

# Jahrbuch sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 2000

## Schwerpunkt: Innovation und Arbeit

Herausgeber:  
Institut für Sozialwissenschaftliche  
Forschung (ISF), München  
Internationales Institut für empirische  
Sozialökonomie (INIFES), Stadtbergen  
Institut für Sozialforschung (IfS),  
Frankfurt/Main  
Soziologisches Forschungsinstitut (SOFI),  
Göttingen  
Institut für Arbeitsmarkt- und  
Berufsforschung der Bundesanstalt  
für Arbeit (IAB), Nürnberg



Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministers für Forschung und Technologie unter dem Förderkennzeichen SWF0066 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Jahrbuch sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung ... /

Hrsg.: Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung (ISF),

München ... - Berlin : Ed. Sigma

Erscheint jährlich. - Aufnahme nach 1992

ISSN 0942-9921

1992 -

ISBN 3-89404-599-X    ISSN 0942-9921

© Copyright 2000 by edition sigma® rainer bohn verlag, Berlin.

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen, Übersetzungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

Druck: Rosch-Buch, Scheßlitz

Printed in Germany

# Innovationsregionen: Vorboten zukünftiger Arbeitsmärkte?

*Markus Hilpert*

INIFES, Stadtbergen

„Innovationsregionen“ gelten als Zukunftsräume. In ihnen werden Neuerungen entwickelt, getestet und für weniger entwickelte Regionen bereitgestellt. Vielfach wird diesen Räumen ein Modellcharakter, eine Vorbildfunktion zugesprochen. Kaum beachtet wurde aber bislang, daß die Arbeitsmärkte in diesen Regionen oft paradoxe und nicht selten problematische Strukturen ausbilden. Zum ersten ist dort zunehmend eine Kluft zwischen Arbeitskräfteangebot und -nachfrage hinsichtlich der Qualifikation zu beobachten. Dieser Fachkräftemangel hat in vielen Innovationsregionen bereits heute zu wieder reduzierten Entwicklungsgeschwindigkeiten geführt. Zum zweiten partizipieren keinesfalls alle Bevölkerungsgruppen an der Innovationsdynamik. Gerade die ohnehin artikulationschwachen Gruppen des Arbeitsmarktes (Nicht- und Geringqualifizierte, Ältere etc.) werden in diesen gespaltenen Arbeitsmärkten weit mehr noch als in industriell geprägten Regionen vom Erwerbsleben ausgeschlossen. Sieht so – so die sich aufdrängende Grundfrage – die Zukunft einer High-Tech-Arbeitslandschaft aus?

## 1. Mismatches in High-Tech-Regionen: Wie entsteht Divergenz?

Innovation und Qualifikation werden unisono als wesentliche Entwicklungsgrößen zur Sicherung von Wachstum und Beschäftigung angesehen. Deren Verhältnis zueinander ist aber bislang noch nicht geklärt.

- Qualifikation gilt einerseits nach humankapitaltheoretischen Ansätzen als eine entscheidende Voraussetzung für Innovation. Die Europäische Kommission befürchtet sogar bereits heute eine zeitliche Verzögerung von Innovationsprojekten in Europa infolge eines Mangels an qualifizierten Fachkräften (Europäische Kommission 1999, S. 4), hingegen verweisen z.B. Kurz, Graf und Zarth, auf die offene Frage,

„unter welchen Bedingungen Bildungseinrichtungen (z.B. Hochschulen) zum Auslöser regionaler Innovationsprozesse werden. Gerade im Kontext mit der qualifikations- und innovationsorientierten Regionalpolitik wird diese Auslöserfunktion von Bildungseinrichtungen zwar immer wieder betont, hinreichende empirische Informationen fehlen allerdings bisher.“ (Kurz et al. 1989, S. 266f.)

In der Summe aller Faktoren kann aber sicherlich davon ausgegangen werden, „daß ein gutes regionales Weiterbildungssystem mittelbar und unmittelbar zu einem Strukturwandel einer Region beitragen kann“ (Gnahs 1997, S. 27). Diese Position wird auch im Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands vertreten:

„Innovationen sind letztlich das Ergebnis der Investitionen in Bildung und Wissenschaft. Fehlt es dort, so könnte sich dies als Hemmschuh für Innovation, Wachstum und Beschäftigung erweisen.“ (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung et al. 1999, S. 93)

- Andererseits fragen Innovationen respektive innovative Unternehmen nur sehr selektiv Qualifikation nach. Lange Zeit war eine technikdeterministische Perspektive der Arbeitsplatz- und der Qualifikationsentwicklung dominant. Derartige Konzeptionen erwiesen sich aber als verkürzt (vgl. Baden et al. 1992, S. 62), dennoch können Gerlach und Jirjahn für das verarbeitende Gewerbe in Niedersachsen nachweisen, daß mit dem technischen Stand der Anlagen und mit Prozeßinnovationen in den Betrieben auch die Nachfrage nach qualifizierten Facharbeitern zunimmt (vgl. Gerlach/Jirjahn 1998).

„Die Integration der neuen Technik ist verbunden mit umfangreichen Qualifikations- und Dequalifikationsprozessen.“ (Staudt/Kriegesmann 1997, S. 246)

Die Erkenntnis dieser Wechselseitigkeit ist zum Allgemeinplatz in der Innovationsforschung geworden. Trotzdem stehen die futuristischen – aber teilweise nicht unkonkreten – Ideen über die ‚Fabrik von morgen‘ und das ‚Büro der Zukunft‘ in keinem Verhältnis zur Kenntnis darüber, welche Qualifikationen von den Menschen, die dort arbeiten sollen, erwartet werden.

„Wichtig scheint daher, durch Forschung und Erprobung Bildungsinhalte in fachlicher und humaner Hinsicht zu definieren, die in diesem komplexen Profil ein Höchstmaß an Passung zum Beschäftigungssystem enthalten. Das zu findende Grundmuster wird unter Niveau- und Regionalaspekten zu differenzieren sein.“ (Back 1993, S. 286)

Gerade in Innovationsregionen<sup>1</sup> kann, wie im folgenden dargestellt wird, eine immer größere Kluft zwischen dem Personalbedarf der Betriebe und Unternehmen und der Qualifikationsstruktur des Arbeitskräfteangebots festgestellt wer-

---

1 Die Begriffe Technologieregion, Innovationsregion und High-Tech-Region werden in diesem Beitrag synonym verwendet. In der Praxis zeichnet sich vage ab, daß sich Technologieregionen eher im Bereich der produktionsorientierten Technologien und Innovationsregionen eher im Bereich des tertiären Sektors etablieren. Quer dazu werden unter High-Tech-Regionen meist Räume mit hohen Anteilen von Spitzentechnologie verstanden. Eine abschließende konsensfähige Begriffsdefinition wurde bislang noch nicht geleistet.

den. Dieses „Phänomen der Qualifikationslücke“ (Europäische Kommission 1999, S. 8) muß als *Time-lag* verstanden werden: Offensichtlich entwickelt sich das regionale Innovationssystem<sup>2</sup> in vielen Räumen rascher, als das Qualifikationssystem<sup>3</sup> die nachgefragten Fachkräfte „produzieren“ kann.<sup>4</sup> Dieser *Time-lag* muß im Querschnitt als *Mismatch* – sowohl quantitativ als auch qualitativ – gedeutet werden (und kann an konkreten Technologieregionen analysiert werden). Gerade in überschaubaren Räumen, deren Größe einer Arbeitsmarktregion<sup>5</sup> in dem Sinne entspricht, als daß Berufsmobilität ohne Wohnstandortverlagerung (Pendlerregionen) möglich ist, können Prozesse des ‚Arbeitsmarkt-Matchings‘ zum einen als isoliertes System (endogene Arbeitsmarktentwicklung) als auch als offenes System (Input-Output-Prozesse) analysiert und bewertet werden. Denn weicht man von einfachen Gleichgewichtsmodellen ab, in denen Mobilität keine Kosten verursacht, Information ubiquitär ist etc., dann wird sehr rasch die Bedeutung der regionalen Ebene für den Großteil der Erwerbspersonen, gerade für Geringqualifizierte, deutlich. Aber auch

„der technische Fortschritt und unternehmerische Tätigkeit finden ‚vor Ort‘ statt. Vielfach spielen lokale/regionale Verhältnisse, Agglomerationsvorteile und räumliche Nähe für Beziehungen zwischen Unternehmen selbst, zwischen Unternehmen und Forschungsinstitutionen und zwischen Unternehmen und Regulierungsinstitutionen eine bedeutende Rolle.“ (Bayer 1995, S. 128)

Deshalb scheint es sinnvoll, Beschäftigung, Qualifikation und auch den technischen Fortschritt als regionales Phänomen zu betrachten. Anhand von Innovationsregionen können dann Reaktionsweisen und Effekte getestet und studiert werden.

Die Strukturprobleme der Vergangenheit haben gezeigt, daß sektorale Einbrüche (Stahl-, Textilindustrie, Werften) nicht durch sektorale Strukturpolitik einzudämmen sind, sondern allenfalls zeitlich verzögert werden können (vgl. Jens

- 
- 2 „Innovationssysteme werden heute in der Literatur überwiegend definiert als die Summe von Innovationsinstitutionen, ihren Kompetenzen, Anreizstrukturen und Verflechtungen“ (Schmalholz/Penzkofer 1999, S. 3).
  - 3 Darunter wird die Gesamtheit der Qualifikationsinfrastruktur im weitesten Sinne verstanden.
  - 4 Durch die Externalisierung betrieblicher Qualifikation, durch die Spezifizierung und Entstandardisierung technologischer Anforderungsprofile etc. wird diese Schere zusätzlich geweitet.
  - 5 Die geographische Abgrenzung eines regionalen Arbeitsmarktes gestaltet sich sowohl in der Theorie als auch in der Praxis schwierig, da die Dimensionen von mehreren Faktoren gleichzeitig abhängen. So weist bspw. der Arbeitsmarkt für leitende Angestellte andere Reichweiten wie jener von Hilfsarbeitern auf. Für eine pragmatische Diskussion regionaler Arbeitsmärkte vgl. etwa Fassmann, 1993, S. 22ff.; vgl. auch Hurler 1984, S. 29ff.

1989, S. 463). Diese sektoralen Erscheinungen treten meist regional besonders massiert auf (Werften an der Küste, Stahlindustrie im Ruhrgebiet oder Textilindustrie auf der Schwäbischen Alb). Nicht wenige Regionen versuchen deshalb durch die Orientierung auf neue Technologie- und Innovationsfelder<sup>6</sup> komparative Wettbewerbsvorteile auszubauen und damit Beschäftigung in der Region zu stabilisieren. Vorbild ist für viele der 1947 südlich von San Francisco gegründete ‚Stanford Industrial Park‘, der innerhalb von drei Jahrzehnten das Silicon Valley zum Zentrum der amerikanischen Computerindustrie werden und einige tausend kleine und mittlere Hard- und Softwarehersteller im unmittelbaren regionalen Umfeld entstehen ließ (vgl. Welsch 1985, S. 8). Seitdem hat kaum ein anderes Politikfeld eine derart steile Karriere wie die Innovations- und Technologiepolitik aufgewiesen (vgl. Blöcker et al. 1992, S. 183) und ist gleichzeitig mit so großen Hoffnungen – vor allem für die Beschäftigungssituation – verbunden. Nach und nach kehrt aber spürbar auf allen Ebenen ein Gefühl der Ernüchterung angesichts der erhofften und erzielten Effekte und eine Relativierung der Zielsetzungen ein. Die Begleiterscheinungen des technischen Fortschritts, wie etwa Rationalisierung oder Automatisierungen wurden als Determinanten für teilweise negative Beschäftigungsentwicklungen identifiziert. Technologieprogramme, Innovationsoffensiven und High-Tech-Initiativen schufen nicht immer die versprochenen Arbeitsplätze.<sup>7</sup> Die Erkenntnis, daß Innovation nicht nur ein ökonomisch-technisches, sondern auch ein soziales Phänomen ist, setzt sich immer mehr durch. Nicht die Innovation selbst, sondern die Qualifikation des potentiellen Innovators wird immer häufiger Gegenstand der Diskussion.

In diesem Beitrag wird vor allem die Bedeutung der Qualifikationsstruktur des Arbeitskräfteangebotes für das Innovationsverhalten, den technischen Wandel und die Beschäftigungssituation analysiert. Ausgehend von der Erklärung gravierender qualitativer Mismatch-Situationen als Time-lag zwischen innovativem betrieblichem Verhalten und retardierten Reaktionen des Ausbildungs- und Qualifikationssystems, wird der Begriff der „qualifikatorischen Tragfähigkeit“ von Regionen eingeführt. Zur Bewältigung dieser Situation werden verschiedene kybernetische Lernmodelle aus dem Konzept der „Lernenden Region“ (vgl. Schaffer/Zettler/Löhner 1997) vorgestellt. Kapitel 2 greift den Innovationsaspekt zunächst aus einer standorttheoretischen Sicht auf und vergleicht die Bedeutung der Qualifikation in verschiedenen High-Tech-Standorten auf internationaler,

6 Hierzu zählen etwa die Mikroelektronik, die Nanotechnik, die Photoik, die Sensorik, die Bio- und die Lasertechnik, vgl. z.B. Kretschmer 1999.

7 „Insofern sind die FuE-intensiven Industrien zwar die potentiellen Gewinner im Strukturwandel. Aber auch sie sind konjunkturellen Schwankungen ausgesetzt, und man wird ihre Entwicklung, eher mit Erwartungen auf weniger negative als mit großen Hoffnungen auf sehr positive Beschäftigungseffekte zu betrachten haben“ (Baethge/Kädtler 1998, S. 12).

europäischer, nationaler und regionaler Ebene. Das dabei entwickelte Konzept des „Regionaldarwinismus“ erlaubt, sowohl Regionalisierungs- als auch regionale Restrukturierungsmuster anhand von Beispielen zu verstehen. Anschließend werden in Kapitel 3 die beiden Innovationsregionen Karlsruhe und Ulm analysiert. Es wird gezeigt, daß Innovationsregionen sehr spezifische Entwicklungsphasen durchlaufen und dabei sowohl von anderen Regionen lernen (Imitation) als auch eigene Erprobungsschleifen (Experiment) entwickeln. Dies führt zu (zeitweise) äußerst paradoxen und extremen Arbeitsmarktsituationen. Abschließend werden neue, in solchen Regionen beobachtete und dokumentierte Formen des Arbeitsmarkt-Matchings beschrieben und der Frage nachgegangen, ob solche Innovationsregionen als Vorläufer zukünftiger Arbeitsmärkte anzusehen sind. In Kapitel 4 werden die gewonnenen Ergebnisse diskutiert, Fragen nach der Steuerbarkeit dieser Prozesse beantwortet und nach den Konsequenzen für Politik, Praxis und Forschung gefragt.

## *1.1 Zur Genese von Mismatches auf dem Arbeitsmarkt (von morgen)*

### **1.1.1 Mismatch: Begriff und Konzepte**

Unter Mismatch werden Diskrepanzen von Arbeitskräftenachfrage und -angebot hinsichtlich Qualifikation und/oder regionaler Verteilung verstanden. Der Mismatch-Anteil an der Arbeitslosigkeit in Deutschland wird je nach Forschungsansatz zwischen 20 und 50 Prozent geschätzt (vgl. Bender et al. 1999, S. 4). Mit dem Mismatch-Konzept wird erklärt, weshalb bei anhaltender Massenarbeitslosigkeit gleichzeitig ein Arbeitskräftemangel für spezifische Nachfragen auftreten kann.

„Mismatch bezeichnet die Schwierigkeiten, kurz- und mittelfristig Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt auszugleichen, weil die Flexibilität von Arbeitgebern und Arbeitnehmern oder ihre Informationen über die andere Marktseite nicht ausreichen, die vorhandenen offenen Stellen mit den registrierten Arbeitslosen zu besetzen. Als Ursache werden in erster Linie abweichende Strukturen bei Qualifikation und Berufen und mangelnde Mobilität von Arbeit und Kapital in regionaler Hinsicht gesehen.“ (Pfliegner 1995, S. III)

Mismatch-Arbeitslosigkeit entsteht demnach vermutlich infolge geringer beruflicher und regionaler Mobilität und kann als Zeichen nachlassender Flexibilität des Arbeitsmarktes, aber vor allem auch eines beschleunigten Strukturwandels verstanden werden.

Für Westdeutschland legt Pfliegner eine aus Stock-Flow-Modellen abgeleitete Analyse des Arbeitsmarktes vor, wonach Mismatch-Arbeitslosigkeit dadurch entsteht, daß in einzelnen Regionen mehr Arbeitsplätze durch Unternehmensschrumpfungen und -schließungen verschwinden, als durch Unternehmensexpansion

sionen und -gründungen entstehen. Zu diesen Regionen gehören in erster Linie die vom Strukturwandel am stärksten betroffenen.

„Die Freisetzung der Arbeitskräfte ist mit dem Problem verbunden, daß diese aufgrund qualifikatorischer Diskrepanzen nicht problemlos in expandierenden Branchen beschäftigt werden können, bzw. es zu wenig Arbeitsplätze in den expandierenden Branchen gibt.“ (Pfleger 1994, S. 96)

Im Spannungsfeld zwischen Innovations- und Qualifikationssystem bedeutet eine Minderung des qualifikatorischen Mismatches<sup>8</sup> eine Symmetrie von Sach- und Humankapital. Ein verzögertes Reagieren des Humankapitals auf die Transformation des Innovationssystems läßt die Gefahr einer Verstärkung des Ungleichgewichts zwischen Bildungssektor und Beschäftigungssystem steigen. Für Deutschland rechnet etwa Maier damit, daß 40 Prozent der Absolventen der Berufsausbildung und 30 Prozent der Studenten niemals jene Tätigkeiten ausüben werden, für die sie ausgebildet wurden (Maier 1998, S. 87).

### 1.1.2 Vom Time-lag zum Mismatch

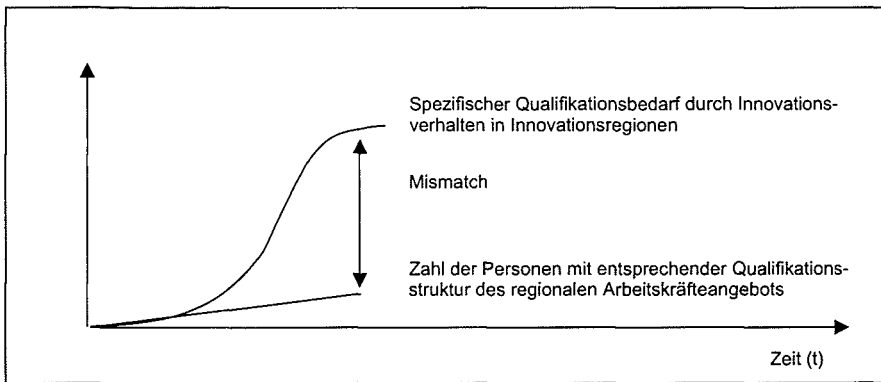
Immer häufiger und teilweise schon recht erschreckend kann auf den meisten regionalen Arbeitsmärkten das Problem beobachtet werden, daß die angebotenen und die nachgefragten Qualifikationen nicht mehr zueinander passen. Zudem veraltet das Wissen und das Können der Arbeitskräfte um so schneller, je rascher neues Know-how generiert wird. Die Halbwerts- und die Abschreibungszeiten von erworbenen Kenntnissen sinken dabei dort am schnellsten, wo Innovationen am raschesten entstehen und diffundieren, eben in Räumen mit hohen Innovationsdichten (vgl. Afheldt 1997, S. 32), in sogenannten Innovationsregionen. Bisherige Erkenntnisse lassen vermuten, wie in Kapitel 3 noch verdeutlicht werden wird, daß sich Innovationsregionen bzw. deren Innovationsaktivitäten nicht linear, sondern in Form von „Lebenszykluskurven“<sup>9</sup> entwickeln. Die Qualifikationsstruktur des regionalen Arbeitskräfteangebots reagiert hingegen vielfach – wenn überhaupt, dann – nur sehr retardiert (Time-lag) auf die neuen Anforderungsprofile (vgl. Darstellung 1):

Innovationsregionen können (mit gewissen Einschränkungen) als Reallaboratorien für zukünftige High-Tech-Arbeitsmärkte angesehen werden, da sich hier

- 
- 8 Der qualifikatorische Mismatch wird durch die sogenannte dritte technologische Revolution verstärkt, wenn nicht sogar maßgeblich bedingt (vgl. Löhr 1999, S. 128).
- 9 In diesem Kontext drängen sich auch unwillkürlich Parallelen zu den von Kondratieff beschriebenen Langen Wellen der Ökonomie oder zu den sogenannten „Schweinezyklen“ im Ausbildungsverhalten zukünftiger Ingenieure auf, die mittelbar möglicherweise Erklärungsansätze für die zyklische Performanz von Innovationsregionen besitzen, an dieser Stelle aber nicht weiter verfolgt werden.



## Darstellung 1: Mismatch zwischen Innovation und Qualifikation



Quelle: Eigene Darstellung

die durch den Strukturwandel ausgelösten Umschichtungsprozesse konzentrieren und wie in einem Treibhaus massiert vollziehen. Die Frage ist also: Beschleunigt regionale Innovationspolitik die Divergenz von Angebot und Nachfrage spezifischer Qualifikationen, wenn sie nur einseitig – wie derzeit in den meisten Regionen – auf der Innovations- und nicht auf der Qualifikationsdimension agiert? Die Innovationen selbst sollen ja nicht gedrosselt, allenfalls gesteuert werden, im Gegenteil: Es ist Ziel einer innovationsorientierten Regionalpolitik, das Innovationspotential bestmöglich auszuschöpfen.<sup>10</sup> Somit kann lediglich an der Qualifikationsstruktur nachgesteuert – wohl weniger präventiv investiert – werden, um das qualifikatorische Mismatch zu korrigieren.

In einigen Regionen wie etwa München oder dem Cambridgeshire scheinen heute erste Effekte der Innovationspolitik auf den Arbeitsmarkt durchzugreifen. Allerdings sind die zu beobachtenden Effekte oft ganz anders als erwartet. Von

10 Bei einer zu einseitigen Orientierung auf das Innovationssystem besteht allerdings auch die Gefahr, daß die regionalen Umsetzungs- und Verwertungsstrukturen vernachlässigt werden. In der südschwedischen Technologieregion Malmö/Lund führte beispielsweise die exklusive Förderung der Medizin- und Umwelttechnologie zwar zu einem weitgefächerten Know-how-Angebot. Die fehlenden Fertigungs- und Produktionskapazitäten zwingen aber die südschwedischen High-Tech-Firmen, ihre Produzenten, Käufer und Lizenznehmer größtenteils im Ausland zu suchen. Die Konsequenz ist, daß bereits zu Anfang der 90er in der Technologieregion Malmö/Lund der Verkauf junger FuE-Firmen an ausländische Unternehmen begonnen hat (vgl. Jeske 1993, S. 87).

einem breitbandigen Beschäftigungseffekt über alle Qualifikationsstufen kann heute (noch?) nicht gesprochen werden. Vielmehr werden ganz spezielle Qualifikationen nachgefragt, diese allerdings in einem so großen Umfang, der kaum noch generierbar ist (vgl. auch Pfliegner 1994, S. 51). Aus den verschiedenen Berufsverbänden der Elektronik- und Informatikbranche liegen Zahlen vor, die von einer bis zu sechststelligen Lücke an qualifizierten Arbeitskräften sprechen (vgl. Bellmann et al. 1999). Da diese neuen Innovationsarbeiter wie auch die Innovationsstandorte selbst in erster Linie ein urbanes Phänomen sind (vgl. Grabow et al. 1990, S. 233), tritt der Mangel an qualifizierten Fachkräften zunächst massiert in den Verdichtungsräumen auf.<sup>11</sup>

Der Zusammenhang zwischen Innovation, Qualifikation und Beschäftigung ist weder eindimensional noch geschlossen und schon keinesfalls einseitig (vgl. Dostal et al. 1999). Innovationen und der gesamte technologische Wandel forcieren eine Änderung der konventionellen Produktionsstrukturen. Dies führt zu einem Wandel der Beschäftigung, vor allem zu einer Neusortierung von Beschäftigung nach Qualifikation und Wirtschaftszweigen sowie zur Schaffung neuer Arbeitsplätze und zum Abbau bestehender. Nach allem, was bisher über diese Prozesse bekannt ist, entstehen dabei (zunächst) Ungleichgewichte zwischen Arbeitskräfteangebot und -nachfrage, vor allem im qualitativen Bereich. Ausbildung, Weiterbildung und Umschulung des Erwerbspersonenpotentials werden dadurch unerlässlich (vgl. Europäische Kommission 1996, S. 9). Ist aber Qualifikation erst einmal als knappes Gut identifiziert, beginnt der Wettbewerb um qualifizierte Fachkräfte – was sich nicht zuletzt in der Entwicklung der Löhne für besonders nachgefragte Tätigkeiten manifestiert.<sup>12</sup> Qualifikation ist aber nicht nur ein teures Gut, sondern auch ein wesentlicher Standortfaktor (vgl. etwa Reutter 1997).

---

11 „Unterschiedliche Qualifikationsniveaus und Verfügbarkeit von (Fach-)Arbeitskräften, Vorhandensein von Universitäten und Forschungseinrichtungen; Transferinstitutionen wie Technologieparks, Beratungszentren, spezielle produzentennahe Dienstleistungen; Finanzinstitutionen, die innovativen Aktivitäten Risikokapital zuzuführen imstande sind; die Ausprägung und persönliche Ausstattung von wirtschaftspolitischen Förderinstitutionen: All diese Faktoren sind räumlich unterschiedlich ausgeprägt und wirken in einem räumlich begrenzten Umfeld. Auch deshalb kann die Technologiepolitik nicht von regionalen Dimensionen abstrahierend betrieben werden“ (Steiner 1995, S. 10).

12 Eine der unmittelbaren Konsequenzen des Facharbeitermangels im IT-Sektor besteht darin, daß die Gehälter der entsprechend qualifizierten Arbeitskräfte in die Höhe getrieben werden. Nach Angaben der International Data Corporation (IDC) war die Gehaltssumme, die in europäischen IT-Unternehmen im September 1998 ausgezahlt wurde, im Vergleich zum selben Monat des Vorjahres um 12 bis 60 Prozent gestiegen (Europäische Kommission 1999, S. 4).

„Dort, wo entsprechend qualifizierte Arbeitskräfte am leichtesten rekrutierbar bzw. gute Voraussetzungen für Anpassungsqualifizierungen gegeben sind, entwickeln sich Betriebe mit innovativen, flexiblen und qualitativ hochwertigen Produktionsprogrammen und -prozessen.“ (Semlinger/Knigge 1983, S. 134)

Dadurch wird – von der internationalen bis zur lokalen Ebene – die voraussetzende Bedeutung von Qualifikation, d.h. von Qualifikationspolitik und -strukturen deutlich. Regionale Arbeitsmarktpolitik ist somit auch eine Addition von Qualifikations- und Innovationspolitik (vgl. Dobischat/Husemann 1993, S. 112f.). Aufgabe der Regionalpolitik muß es sein, die Kluft (Time-lag) zwischen Nachfrage (Innovation) und Angebot (Qualifikation) zu schließen und über geeignete Impulse einen Konvergenzprozeß zu initiieren. Dies ist nicht nur eine Chance für Regionen, sondern ein Zwang. Ein Nicht-Gewahrwerden dieser Entwicklungs- und Transformationsnotwendigkeit – und dies gilt nicht nur für die politischen Verantwortlichen, sondern auch für die Unternehmen und die Bürger der Region im Sinne des vielzitierten ‚lebenslangen Lernens‘<sup>13</sup> – hätte langfristig verheerende Folgen. Sowohl Innovation als auch Qualifikation sind permanente Prozesse. Wird Qualifikation aber statisch im Sinne beispielsweise von Generationenkonstanten verstanden, dann wirkt der technische Fortschritt auch direkt auf die Arbeitsmarktstruktur und forciert über spezielle Qualifikationsanforderungen eine Spaltung des Arbeitsmarktes in ein oberes und (mindestens) ein unteres Segment (vgl. Baden et al. 1992, S. 62), meist mit der Folge von Arbeitslosigkeit in den unteren Segmenten.

### 1.1.3 Grenzen der qualifikatorischen Tragfähigkeit

Die qualitative Mismatch-Situation wird heute in allen vom Strukturwandel betroffenen Räumen beobachtet. Mismatch kann als Begleiterscheinung oder Symptom des Strukturwandels interpretiert werden. In einigen Regionen – in Innovationsregionen – tritt dieses Problem besonders exponiert auf. Grund hierfür ist in erster Linie der weit vorgeschrittene Strukturwandel und damit die hoch-anteilige Nachfrage nach neuen und speziellen Qualifikationen, wie etwa spezielle Ingenieure, Entwickler oder Designer und die nachlassende Nachfrage nach konventionellen, industriellen Berufen wie Drehern oder Teilezurichtern.

---

13 „Within a national economy some regions may have an inheritance of resistance to the introduction of new technologies. This resistance has often been well founded, when a new technology outdates existing skills, forcing workers into unwellcome retraining or the acceptance of second best (as they see it) employment. But such resistance can develop as well as in retraining, and maintain the (mis)understanding that education is only an early life experience, with little relevance to changing circumstances thereafter.“ (Townroe 1990, S. 74)

Können solche High-Tech-Arbeitsmärkte als Vorreiterregionen angesehen werden? Wird sich diese Situation, wie sie heute in Innovationsregionen konzentriert auftaucht, auch früher oder später in den meisten anderen vom Strukturwandel und vom Innovationszwang erfaßten Regionen (in abgeschwächter Form) manifestieren? Forciert regionale Innovationspolitik eher die Kluft zwischen den sonstigen Erwerbstätigen und den Innovationsträgern als daß sie neue Arbeitsplätze schafft? Immerhin ist nach einer kommunalen Umfrage des Deutschen Instituts für Urbanistik die Schaffung von Arbeitsplätzen – nach ‚Sonstiges‘ und ‚Erleichterung von Existenzgründungen‘ – das dritt wichtigste Ziel lokaler Innovations- und Technologieförderung (Grabow et al. 1990, S. 110f.).

Heute beklagen bereits zahlreiche Innovationsregionen – wie in Kapitel 3 noch ausführlich analysiert wird – einen Mangel an qualifizierten Arbeitskräften (der auch durch Import von Humankapital wegen der Knappheit und der hohen Marktpreise nicht zu bewerkstelligen ist), was der Grund dafür sei, daß der regionale Entwicklungsprozeß ins Stocken gerät. Hier kann von einer qualifikatorischen Tragfähigkeit von Regionen gesprochen werden, die die Obergrenze für die technologische Entwicklung respektive die Ausschöpfung der innovativen Potenz in Abhängigkeit vom Humankapital darstellt. Um die qualifikatorische Tragfähigkeit einer Region auszuweiten, muß das benötigte Qualifikationsspektrum in ausreichender Quantität bereitgestellt werden. Dafür sind spezielle Qualifizierungs- und Umschulungsinfrastrukturen nötig. Diese sind unverzichtbarer Bestandteil jeder regionalen Innovationspolitik. Einen Königsweg hierfür gibt es aber nicht.<sup>14</sup> Je nach regionaler Branchenstruktur und ökonomischer Spezifität sind geeignete (endogene) Reaktionsmuster zu entwerfen, an denen möglichst alle Betroffenen beteiligt werden sollten.

Aussagen über die Gesamtbeschäftigungswirkung regionaler Innovationspolitik sind bislang kaum möglich. Kommunales Wunschdenken und Partialbefunde à la Silicon Valley bestimmen die politische Landschaft ebenso wie populistische Zukunftsszenarien einer nicht endenden Jobkiller-Debatte. Unbestritten wurden in zahlreichen Regionen durch den Einsatz innovations- und technologiepolitischer Instrumente Arbeitsplätze geschaffen und/oder gesichert. In welcher Relation – auch qualitativ – diese zu den im selben Zeitraum abgebauten stehen oder ob durch regionale Innovations- und Technologiepolitik gar der Abbau einfacher Tätigkeiten in diesen Regionen unterstützt wird, wurde noch nicht abschließend in der Praxis untersucht. Hier sind Wirkungsanalysen und Evaluationen regionaler Innovations- und Technologiepolitik gefordert, um nicht nur für einzelne Instrumente (Technologiezentren etc.) oder für Teilbranchen (Bio-

---

14 „The comparison of prospering economic regions with such different conditions shows that there is not a single way to success, but rather a basic pattern for the construction of an institutional framework for the development of specific economic activities“ (Gabriel 1990, S. 300).

technologie etc.) valide empirische Befunde zu liefern. Solche Anstrengungen sind aber auf der Ebene von Nationalstaaten oder gar Kontinenten weder sinnvoll noch praktikabel. Gefordert sind daher zunächst regionale Studien, vor allem um die steuernden Größen<sup>15</sup> und Strukturen<sup>16</sup> im politischen, im ökonomischen aber gerade auch im sozialen Hintergrund interpretieren und einordnen zu können. Nur auf der Ebene (auch für die Akteure) überschaubarer Raumeinheiten ist eine Reduzierung der komplexen (subjektiven) Realitäten auf die zentralen Determinanten möglich.

## 1.2 Die Lernende Region

### 1.2.1 Synchronisation lokaler Partialpolitiken

Das regionale Qualifikationssystem im weitesten Sinne ist, so die These dieses Beitrags, das entscheidende Instrument regionaler Technologiepolitik, um einen Konvergenzprozeß zwischen Angebot und Nachfrage zu initiieren. Dabei stellen sich aber berechnigte Fragen wie etwa:

- Wer ist für diese regionale Qualifikation überhaupt verantwortlich?
- Welche Inhalte sollen vermittelt werden?
- Oder: Für wie lange werden diese Qualifikationen überhaupt gebraucht?<sup>17</sup>

Ausgehend von der Konzeption der qualifikatorischen Tragfähigkeit einer Region, ist es für das Wachstum und die Stabilisierung der regionalen Wohlfahrt notwendig, die Qualifikationsstruktur in der Region möglichst rasch den innovativen Anforderungen anzupassen.<sup>18</sup> Ziel muß im Idealfall eine Kongruenz beider Entwicklungsgrößen und somit eine Minimierung des qualitativen Mismatches sein. Je rascher Nachfrage und Angebot sich annähern, um so effektiver kann produziert werden und um so mehr Menschen können am Erwerbsleben partizipieren. Dieser Prozeß setzt aber in der Region nicht nur ein Verständnis und

- 
- 15 Z.B. Branchenstruktur, Akteursnetzwerke, Finanzkraft, regionales Milieu, wirtschaftliche Verflechtung, soziale Infrastruktur, Verkehrsanbindung etc.
- 16 Z.B. regionale Lernprozesse, Akteurskonstellationen, Selbstorganisation, Identitätsregime, Informations- und Kommunikationsdichte etc.
- 17 Um Antworten auf diese Fragen geben zu können, werden immer öfter regionale Bedarfsanalysen gefordert: „Um bei wechselnden Anforderungen die richtigen Qualifikationen parat zu haben, sind Qualifikationsbedarfsanalysen eine wesentliche Voraussetzung. Sie sollen Aufschluß darüber geben, welche Qualifikationen künftig benötigt werden bzw. welche Qualifikationsprozesse durchzuführen sind“ (Büchter 1999, S. 12).
- 18 Freilich muß auch die Gegenperspektive bei einer solchen Fragestellung betrachtet, d.h. die Frage gestellt werden: Welche Innovationen sollen überhaupt stattfinden und welche technologische Entwicklung verträgt die Region (Technikfolgenabschätzung). Im vorliegenden Beitrag wird überwiegend die Innovation als die unabhängige Variable betrachtet.

ein Gewährwerden der Situation voraus, sondern auch die Fähigkeit, auf diese in angemessener Art und Weise zu reagieren.

In jüngster Zeit wurde das Konzept der Lernenden Regionen (vgl. Schaffer et al. 1999) auf die Arbeitsmarkt- und Technologiepolitik übertragen (vgl. Hilpert 1999). Selbstorganisation, Lernfähigkeit und Kooperation gelten dabei als entscheidende Erfolgsgaranten für die Bewältigung des regionalen Mismatches. Lernprinzipien (*learning-by-examining, learning-by-doing, learning-by-using*) werden zu wesentlichen Werkzeugen um Unsicherheiten zu minimieren und um Transformationsprozesse rasch bewältigen zu können. Kommunikation unter den regionalen Akteuren, ein intensiver Informationsaustausch und Vertrauen werden mehr und mehr als Standortfaktoren jenseits des szientometrischen Spektrums gehandelt.

„In conclusion, information and knowledge are becoming one of the most critical success factors in regional development policies.“ (Nijkamp et al. 1994, S. 226)

In Innovationsregionen ist der Mangel an qualifiziertem Personal, an Facharbeitern, an Ingenieuren und Forschern mit speziellen Qualifikationen ein zentrales Problem. Qualifikationsprobleme lassen sich grundsätzlich auf verschiedene Arten lösen, etwa durch die Erhöhung der Verfügbarkeit durch Aus- und Weiterbildung, durch Substitution dieser Qualifikationen durch Kapital oder durch Attrahierung dieser Qualifikationen aus anderen Regionen. Für eine eigenständige und -verantwortliche, vor allem aber für eine nachhaltige Regionalentwicklung ist ein eigener Qualifizierungsbeitrag der Region unumgänglich. Die Organisation eines effizienten und nachfrageorientierten Qualifikationssystems wird somit zum Kennzeichen einer Lernenden Region. Mehr noch: Die Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften ist eine wesentliche Erfolgsgröße von Innovationsregionen. Sternberg kommt etwa bei der Analyse der Entstehungs- und Wachstumsbedingungen internationaler High-Tech-Regionen zum Ergebnis:

„Für das Wachstum der meisten High-Tech-Regionen besaß die Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte die größte Bedeutung.“ (Sternberg 1995, S. 57)

### 1.2.2 Qualifikation und regionale Entwicklung

Qualifikation ist demnach eine zentrale Komponente um regionale Innovationen zu forcieren. Dies geht z.B. auch aus den Ergebnissen des ifo-Innovationstests hervor, wonach die Mehrzahl der befragten Betriebe der Meinung ist, daß eine Verbesserung der Ausbildung innovatives Verhalten fördere. Anderen Formen der Innovationspolitik, wie etwa die Optimierung des Technologietransfers durch gezielte Förderung regionaler Forschungszentren, wurde hingegen weitaus weniger Effektivität zugesprochen (vgl. Darstellung 2).

*Darstellung 2: „Welche staatlichen Maßnahmen wären ihrer Ansicht nach geeignet und effizient, um Innovationen zu fördern?“*

Bewertung von -2 (sehr ungeeignet) bis +2 (sehr geeignet)

|   | <i>Industrieunternehmen in</i> |            |
|---|--------------------------------|------------|
|   | <b>West</b>                    | <b>Ost</b> |
| Gezielte Förderung regionaler Forschungszentren | 0,45                           | 0,42       |
| Verbesserung der Ausbildung an Hochschulen      | 1,15                           | 1,10       |

Quelle: Eigene Darstellung nach Schmalholz/Penzkofer 1999, S. 10

Regionale Qualifizierungsaktivitäten im Hinblick auf die Nachfrage des Innovationssystems wurden in Deutschland schon in den 80er Jahren angegangen. Bereits im Jahre 1984 wurde etwa in Berlin – zeitgleich mit der Gründung des Berliner Innovations- und Gründerzentrums (BIG) – die Qualifizierungsoffensive initiiert, die jedoch in einigen Feldern nicht die gewünschten Erfolge erzielte.<sup>19</sup> Auch in anderen Regionen wird immer häufiger die Notwendigkeit der qualifikatorischen Komponente der regionalen Innovationspolitik erkannt.

„Von daher erscheint es nur logisch, wenn gefordert wird, daß jede Art von Regionalentwicklungsvorhaben eine Qualifizierungskomponente enthalten soll oder daß zumindest geprüft werden muß, ob eine derartige Komponente nötig ist. Zu leisten ist nicht mehr und nicht weniger, als in Forschung und Praxis den quantitativ und eher statisch definierten Produktionsfaktor Arbeit im Zusammenhang mit (regionalen) Entwicklungsüberlegungen umzudefinieren in den Produktionsfaktor menschlich und fachlich (ständig weiter-)qualifizierter Arbeit und die Instrumente zu seiner Entwicklung bereitzustellen.“ (Back 1993, S. 286).

Dabei ist aber große Vorsicht geboten, denn den regionalen Qualifizierungssystemen müssen auch die entsprechenden Verwertungsmöglichkeiten gegenüberstehen. Andernfalls entsteht leicht ein Überangebot und das Mismatch bleibt – nur mit veränderten Vorzeichen – vorhanden. Fehlen die „paßgenauen“ Nachfragen, besteht die Gefahr, daß Ausbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen zu verstärktem Auspendeln oder sogar zu Abwanderung (braindrain) eines Teils der Hoch- und Höherqualifizierten führt und damit der Region Humankapital und Innovationspotential verloren geht. Um diese Risiken wie Abwanderung und Fehlqualifizierung einer unkoordinierten regionalen Qualifizierungspolitik zu vermeiden, sind aus gründlichen Analysen und ständigen Marktbeobachtungen abgeleitete, bedarfsgerechte und auf die Zukunft ausgerichtete Qualifizierungsmaßnahmen notwendig (Gnahn 1997, S. 28), die in „Echtzeit“ und voraus-

19 Zur Kritik an den Berliner Qualifizierungskonzepten vgl. Bickenbach/Canzler 1989, S. 252.



schauend eine Synchronisation von Angebot und Nachfrage anstreben (vgl. Kurz et al. 1989, S. 61).

Je mehr Betriebe die Qualifizierung und Weiterbildung ihrer Mitarbeiter externalisieren, je größer die Kluft zwischen technologischer Anforderung und tatsächlichem Arbeitskräfteangebot wird, um so vehementer müssen regionale und lokale Anstrengungen unternommen werden, um einen Konvergenzprozeß bei der Größen zu initiieren. In Ansätzen gelingt dies bereits heute einigen wenigen erfolgreichen High-Tech-Regionen, wie im folgenden noch dargestellt wird. Dieser dynamische Prozeß ist in der Regel endogen induziert und damit ein Kennzeichen für lernende, sich selbst organisierende regionale Systeme. Hinzu kommt eine Komponente der Eigendynamik. Die größten Entwicklungserfolge konnten bislang in jenen Regionen nachgewiesen werden, denen es gelang, staatliche Rahmenbedingungen, Wissenschaft und Wirtschaft zu synchronisieren.

„Deshalb bestätigt sich bei den ohnehin schon erfolgreichen Technologieregionen Europas eine eigendynamische Gesetzmäßigkeit: ‚Wo schon viel ist, wird schnell noch mehr dazukommen‘.“ (Jeske 1993, S. 83)

Die Maxime des ökonomischen Kalküls wird auf der Ebene der verantwortlichen Akteure des regionalen Qualifikations- wie auch des Innovationssystems häufig durch lebensweltlich motivierte Kommunikations- und Akteursstrukturen überlagert. Das führt in den Regionen dazu, daß in der Regel nicht die objektiv sinnvollsten, sondern – motiviert durch persönliche Dispositionen – die subjektiv „richtigen“ Entscheidungen getroffen werden. Eine Konvergenz im Sinne einer ‚rational choice‘ oder eines ‚homo oeconomicus‘ kann nicht erwartet werden. Selbstorganisation und Lernprozesse in der Region müssen vielmehr als Produkt selektiver Wahrnehmung und subjektiver Präferenzen der relevanten Akteure verstanden werden. Derartig gestaltete regionale Akteursnetzwerke sind als Strategie zur Beschäftigungsschaffung weit verbreitet. Die zugrundeliegende Idee schlägt vor, die Potentiale aller regionalen Akteure zu mobilisieren und regionale Entwicklungen „bottom-up“, selbstorganisiert und eigenverantwortlich zu initiieren. Erste empirische Befunde haben gezeigt, daß eine systematische Beurteilung der Aktivitäten durch die Netzwerkteilnehmer zu höheren selbstorganisierenden Lernprozessen aller Beteiligten führen kann (vgl. Stahl 1999, S. 3). Die ‚Lernende Region Chemnitz‘ versucht beispielsweise durch Intensivierung der intraregionalen Kommunikation, der Integration kreativer Impulse und einer permanenten Reflexion des Nutzens, synergetisch diese Lernprozesse auf die Bereiche Regionalentwicklung, Wirtschaftsförderung und Beschäftigung zu



übertragen (vgl. Preis/Schöne 1996, S. 10). Regionale Lernprozesse<sup>20</sup> sind somit Teil eines erfolgreichen und dauerhaften Matchings, das nicht nur die technologische Nachfrage, sondern vor allem das qualitative Angebot thematisiert.

„Wer immer das Bild von der lernenden Region erfunden hat, hat zumindest das eine erreicht, unsere Aufmerksamkeit auf die Frage zu lenken, unter welchen Bedingungen Bildungsmaßnahmen in einer Region Arbeitsplätze entstehen lassen.“ (Koch 1994, S. 41)

## **2. Innovation und Qualifikation als regionale Funktion**

### *2.1 Innovationsstandorte*

#### **2.1.1 High-Tech-Standort Deutschland?**

Das Divergenzproblem entzündet sich zunächst an der Beurteilung des technologischen Entwicklungsstandes und der technologischen Entwicklungsgeschwindigkeit. Dabei ist vor allem die Frage nach der zukünftigen Stabilität, Entwicklungsrichtung und Wettbewerbsfähigkeit des Technologiestandorts Deutschland zu stellen. Von Kritikern wird apostrophiert, daß jede dritte Mark, die in Deutschland in Forschung investiert wird, für Dinge aufgebraucht würde, die längst erfunden seien (vgl. o.V. 1998, S. 46). Und auch die Erfindungen selbst zeugten nicht gerade von technologischer Modernität: Rund 3.000 Patente wurden in Deutschland im Jahr 1994 für alle möglichen Arten von Türschlössern angemeldet, im Bereich Mikroelektronik wurden hingegen lediglich 200 Patente verzeichnet (vgl. Lorz 1997, S. II-4). Während in den USA die Informationstechnik für mehr als ein Drittel des US-Wachstums verantwortlich ist, liegt ihr Anteil in Deutschland erst bei rund zehn Prozent. Hierzu kommentiert das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation: „Die deutsche Wirtschaft hinkt der Konkurrenz technologisch hinterher“ (Friese/Prochnow 1998, S. 106f.). Ein vernichtendes Urteil – aber ist das so auch richtig?

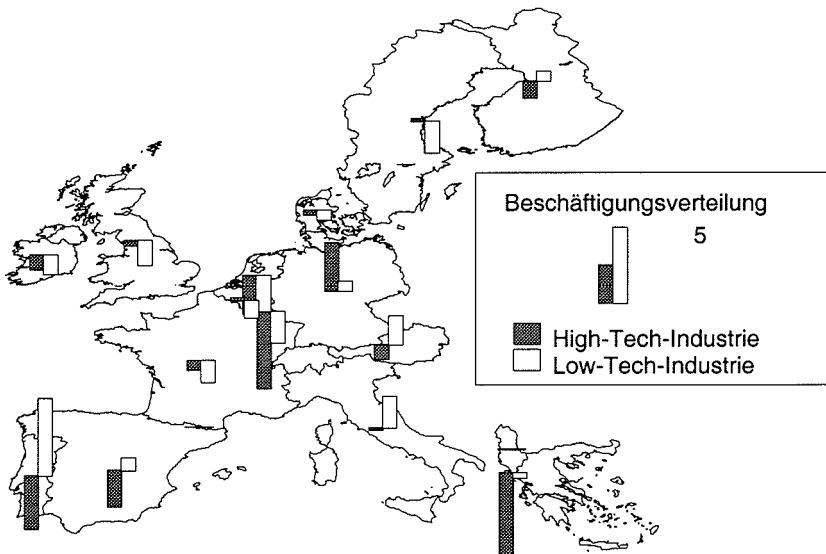
Im Jahr 1995 lag der Anteil der in den Hochtechnologiebranchen Beschäftigten in Deutschland – auch aufgrund eines geringen Niedriglohnsektors – mit über zehn Prozent höher als in allen anderen europäischen Staaten (vgl. Darstellung 3). Laut EUROSTAT waren 1995 in Deutschland rund 3,8 Mio. in der High-Tech-Industrie und rund 5,2 Mio. in der Low-Tech-Industrie beschäftigt (vgl. EUROSTAT 1998, S. 3). Auf dem Weltmarkt für technologieintensive Güter liegt Deutschland mit einem Anteil von 17,1 Prozent dicht hinter Japan (19,5

---

20 „Die Modernisierung der KMU einschließlich der externen Dienstleister, die lokale Arbeitsmarktpolitik sowie die lokalen Sozialsysteme sind die drei wichtigsten Säulen einer ‚Lernenden Region‘.“ (Stahl 1999, S. 8)

Prozent) und den USA (17,8 Prozent) und weit vor Großbritannien und Frankreich (jeweils 7,5 Prozent). Im Welthandel für höherwertige Technik, z.B. im Maschinenbau, hat Deutschland mit einem Marktanteil von 19,5 Prozent bereits Japan (19,3 Prozent) und die USA (13,1 Prozent) überholt (vgl. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie 1998, S. 3). Zusammenfassend liegt die Stärke des deutschen Innovationssystems weniger in der Dominanz einzelner High-Tech-Sparten, als vielmehr in der sektoralen Vielfalt (vgl. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung/Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung u.a. 1999) Eine Entschärfung der internationalen Konkurrenzsituation ist aber nicht in Sicht. Im Gegenteil: Gerade das Aufkommen neuer – bisher durch Fertigung und Produktion geprägter – Technologiestandorte, vor allem im ostasiatischen Raum, gestaltet den Kampf um Weltmarktanteile im technologischen Sektor immer härter und birgt gewaltige Konsequenzen für die inländische Beschäftigungssituation.

*Darstellung 3: Verteilung der Beschäftigten auf die Wirtschaftssektoren in der EU 1995 (Abweichung vom arithmetischen Mittel der EU-15 in %)*



Quelle: Eigene Darstellung nach EUROSTAT 1998.

### 2.1.2 Europa der (Innovations)Regionen: Regionaldarwinismus

Innerhalb Europas sind enorme Technologie- und Innovationsdisparitäten zu beobachten. Die sich räumlich ungleichgewichtig abzeichnende Evolution von Innovationsstandorten ruft einen neuen Regionaldarwinismus hervor.

„Furthermore, observation of varying performance levels and practices across countries, in combination with ongoing socio-economic changes, indicates that evaluation and adaption of best practices is an evolutionary phenomenon.“ (OECD 1998, S. 106)

Unterhalb der nationalstaatlichen Ebene etablieren sich zahlreiche Technologie- und Innovationsstandorte wie etwa Grenoble, Nizza/Sophia-Antipolis, Swindon/Bristol oder die Lombardei. All diesen ist gemeinsam, daß die regionalen Unterstützungsstrukturen, vor allem das Qualifikationssystem, eine wesentliche Rolle im Rahmen der regionalen Entwicklung gespielt haben. So ist beispielsweise der Aufstieg der schottischen Technologieregion Silicon Glen (Lothian) nicht zuletzt auf die acht Universitäten, vier technischen Hochschulen und 55 Ingenieurschulen und sechs Wissenschaftsparks zurückzuführen (vgl. Jeske 1993, S. 80). In Spanien wird unter dem Label ‚Regional Techno-Network‘-Konzept versucht, durch Integration verschiedener innovations- und qualifikationspolitischer Instrumente wie Universitäten, Technologieparks, Forschungszentren etc., dezentrale und an den jeweiligen industriellen Traditionen der Region anknüpfende Entwicklungen anzustoßen (vgl. Del Castillo/Barroeta 1995, S. 198f.). Eine Evaluation dieser unterschiedlichen Entwicklungskonzepte wäre mehr als notwendig. Gerade im technologischen Vergleich mit den USA oder den neuen Wachstumsregionen Asiens, ist eine Beurteilung der europäischen Leistungsfähigkeit<sup>21</sup> sehr schwierig.

„And yet, looking around Europe, there are very clear geographical differences in innovation activity and in adoption of best practice technologies between different regions and subregions.“ (Townroe 1990, S. 76)

Für den Ausbau und die Stabilisierung der Position im internationalen Wettbewerb um technologische Marktanteile scheint es keine Generalformel zu geben (vgl. z.B. Sternberg 1995). Noch weniger Erkenntnisgrundlagen liegen für die Frage vor, welche Branchen und Wirtschaftszweige aus beschäftigungspolitischer Perspektive technologiepolitisch gefördert werden sollen bzw. wie die Konsequenzen für den Arbeitsmarkt zu beurteilen sind. Noch viel zu wenig ist

21 Im Bereich der Forschung und technologischen Entwicklung hat die Europäische Kommission vier Schwächen Europas identifiziert: Zu geringe Investitionen in die Forschung; zu starke Fragmentierung der Forschungstätigkeit; zu geringe Kenntnis über gesellschaftliche Bedürfnisse und neue Märkte; unzureichende Abstimmung zwischen Forschung und Anwendung (vgl. Europäische Kommission 1998, S. 20).

darüber bekannt, wie sich Erwerbsquoten, Arbeitsvolumina, Beschäftigungsformen etc. – gerade nach sozioökonomischen Mustern sortiert – in innovativen Regimen entwickeln (vgl. den Beitrag von Kölling in diesem Band). Wenn Innovationsregionen tatsächlich Vorboten des Arbeitsmarktes von morgen sind, muß in diesen Räumen ein besonders exaktes Arbeitsmarktmonitoring stattfinden, um relativ früh negative und unerwünschte Entwicklungen erkennen und dadurch prophylaktische Maßnahmen für andere Regionen entwickeln zu können. Andererseits besteht kaum die Zeit für zögerliches Abwarten. Gestalten im Prozeß wird dort zur Maxime, wo die rasche Wettbewerbsentwicklung und die hohe Arbeitslosigkeit sowie die Gefahr ihrer Verfestigung ein rasches Handeln erfordern: In den letzten 25 Jahren wurden in den USA brutto rund 45 Mio. neue Arbeitsplätze geschaffen, in Kontinental-EU dagegen nur etwa fünf Mio. Daß dabei in den USA nicht nur geringqualifizierte Tätigkeiten (bad jobs) entstanden sind, bekräftigt die OECD mit dem Befund, daß das schnellste Wachstum in jenen Sparten stattgefunden habe, deren Löhne und Gehälter über dem Durchschnitt liegen (vgl. Forum 1998, S. 16). Auf nationalstaatlicher Ebene werden dabei große Unterschiede beobachtet. Spätestens seit den Rezessionsjahren haben sich die Gewichte unter den Industrieländern in den forschungsintensiven Bereichen verschoben. Deutschland, Japan und Italien gelingt es immer weniger, Arbeitsplätze bereitzustellen. Dagegen werden in den USA, in Frankreich und Großbritannien wieder neue Arbeitsplätze – im Einklang mit der jeweiligen Entwicklung der gesamten Industriebeschäftigung – geschaffen (vgl. Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung et al. 1997, S. 7). Die technologische Krise der deutschen Beschäftigungspolitik liegt demnach, vor allem was längerfristige Zukunftsperspektiven betrifft, hauptsächlich darin begründet, daß die Stärken der Bundesrepublik in erster Linie im Bereich der technisch anspruchsvollen, aber weitgehend ausgereiften Erzeugnisse liegen und weniger in wichtigen Bereichen der Spitzentechnologie (vgl. Clement 1989, S. 466). Noch deutlicher wird Heise:

„Der Zustand der deutschen Universitäten, der Rückgang des Anteils privater und staatlicher Aufwendungen für Forschung und Entwicklung am BIP und eine scheinbare Schwäche in den Hochtechnologie-Sektoren deuten darauf hin, daß die Bundesrepublik zunehmend von ihrer glorreichen Vergangenheit lebt.“ (Heise 1997, S. 78)

## 2.2 Regionale Disparitäten

### 2.2.1 Regionale Innovationspolitik

Die Betrachtung Deutschlands als homogenem Raum verschleiern die regionalen Unterschiede zwischen den einzelnen Landesteilen. Forschungseinrichtungen

sind nicht ubiquitär, Arbeitskräfte nicht unbegrenzt mobil, regionale ökonomische Traditionen nicht austauschbar und geographische Distanzen physisch nicht über Teleportation zu überwinden. Deshalb besitzt der geographische Standort nach wie vor große Bedeutung.<sup>22</sup> Dies gilt nicht auch, sondern gerade für High-Tech-Regionen.<sup>23</sup> Parallel zur Entgrenzung nationaler Volkswirtschaften beschleunigt sich die Regionalisierung innerhalb derselben. Nach wie vor bleiben etwa 95 Prozent der deutschen Anlageinvestitionen und etwa 90 Prozent der deutschen Ausrüstungsinvestitionen im Inland (Heise 1997, S. 80) und auch eine Analyse der geographischen Umsatzerwirtschaftungsradien zeigt sehr deutliche Regionalisierungsmuster. Nach Angaben des IAB-Betriebspanels wird der Großteil des Umsatzes von der Mehrheit der deutschen Betriebe vor Ort in der Region erwirtschaftet (vgl. Darstellung 4).

Der akademischen Rede vom globalen Dorf stellt die Realität die Bildung regionaler Integrationsräume gegenüber. Diese Wirtschaftsräume scheinen sich vor allem aufgrund der (vermeintlichen) Unübersichtlichkeiten und Unsicher-

*Darstellung 4: Welchen Anteil des Gesamtumsatzes erzielen Sie in Ihrer Region (ca. 30 km Umkreis)?*

Angaben in Prozent

|              | <i>West</i> | <i>Ost</i> | <i>Insgesamt</i> |
|--------------|-------------|------------|------------------|
| Kein Umsatz  | 4           | 3          | 3                |
| 1-9%         | 4           | 3          | 4                |
| 10-29%       | 6           | 5          | 6                |
| 30-49%       | 4           | 4          | 4                |
| 50-69%       | 5           | 6          | 5                |
| 70% und mehr | 66          | 70         | 67               |
| Weiß nicht   | 12          | 10         | 11               |

Anmerkung: Die geographische Reichweite des Umsatzes ist in hohem Maße von der Betriebsgröße, der Branche etc. abhängig.

Quelle: Eigene Darstellung nach IAB-Betriebspanel 1997

- 22 Die Bedeutung der räumlichen Nähe im Innovationsprozeß wird kontrovers diskutiert. Neuere Studien zur Industriedistrikthypothese und zu innovativen Milieus legen den Schluß nahe, daß die geographische Distanz eine wesentliche Größe für technologische und innovative Entwicklungsprozesse darstellt (vgl. z.B. Fromhold-Eisebith 1995).
- 23 „Im Zuge der Globalisierung vergrößern sich die Handlungsspielräume und strategischen Alternativen beträchtlich. Es besteht durchaus die Gefahr, daß die Politik (insbesondere regionale Politik) gegenüber global operierenden Unternehmen ohnmächtig wird. Deshalb müssen mit globalen Unternehmensstrategien auch neue politische Konzepte entwickelt werden, die insbesondere die Abhängigkeit von innovativen Unternehmen von neuen Marktstrukturen und von regionalen Innovationssystemen als ‚Einfallsporte‘ nutzen“ (Lehner/Nordhause-Janz 1998, S. 75).

heiten einer globalisierten Ökonomie immer mehr zu lokalisieren, sich regional zu restrukturieren (vgl. Hilpert 1999; vgl. auch Kraetke 1995). Inkrementaler Bestandteil der Restrukturierung regionaler und räumlicher Organisationsmuster ist eine standörtliche Spezialisierung beispielsweise als BioRegio, als Fremdenverkehrsregion oder als Multimedia-Zentrum. Nicht wenige Regionen versuchen ihre Standortkompetenz durch regionale Innovationspolitik auszubauen. In einigen Innovationsregionen, wie etwa Aachen oder München zeigt dieser Prozeß der technologiepolitischen regionalen Standortreaktionsweisen bereits erste Erfolge (vgl. Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung et al. 1998, S. 52ff.). Andere wie etwa Ilmenau oder Jena sind eher erst bestrebt, diesen neuen Weg der innovationsorientierten Regionalentwicklung zu beschreiten. Oberstes Ziel all dieser Initiativen ist – neben der Sicherung komparativer Wettbewerbsvorteile für die Regionalökonomie als Steuerbasis – die Entwicklung und Stabilisierung eines funktionsfähigen regionalen Arbeitsmarktes. Inwieweit regionale Innovationspolitik aber wirklich ein Instrument regionaler Beschäftigungsförderung sein kann, muß erst noch geprüft werden. Inspiriert von ausländischen Vorbildern wie Cambridgeshire, Rhône-Delta oder Silicon-Valley versuchen deutsche Technologieregionen vielfach die internationalen Vorbilder in Struktur und Muster zu kopieren, mit der Hoffnung auf eben dieselben Beschäftigungseffekte. Solange die Erfolgsrezepte, die Mechanismen regionaler Innovationspolitik aber noch nicht erforscht, isoliert und evaluiert sind, erweist sich diese Anstrengung nicht nur als mühsam, sondern in vielen Fällen im Resultat auch als äußerst ernüchternd, wie etwa eine Wirkungsanalyse der Beschäftigungseffekte von Technologiezentren zeigt (Darstellung 5).

#### *Darstellung 5: Beschäftigungseffekte durch Technologiezentren?*

| <i>Studie</i>          | <i>Resultat</i>   |
|------------------------|---|
| Dose 1989              | „... unmittelbare Arbeitsplatzgewinne werden als minimal eingeschätzt.“                                 |
| Hilpert 1989           | „Erwähnenswerte Beiträge zu den lokalen Arbeitsmärkten sind nicht zu erwarten.“                         |
| Hucke/Wollmann 1989    | „... die Beschäftigungseffekte recht bescheiden sind.“  |
| Grabow/Heuer/Kühn 1990 | „...direkten Arbeitsplatzeffekte werden allerdings inzwischen als eher bescheiden ...“                  |
| Sternberg 1990         | „... können natürlich weder kommunale noch regionale oder gar nationale Beschäftigungsprobleme lösen.“  |
| Seeger 1997            | „... jedoch der derzeitige Einfluß auf die regionale Beschäftigungssituation gering ...“                |
| Tamásy 1998            | „... hinsichtlich quantitativer Beschäftigungseffekte keine statistisch wahrnehmbare Mengenwirkung ...“ |

Quelle: Hilpert 1999, S. 106

## 2.2.2 Territoriale Muster

Regionale Netzwerke, Milieus und Allianzen treten nicht nur den internationalen, sondern auch den interregionalen Wettbewerbern gegenüber:

„Der Technologie- und Wachstumswettbewerb wird sich immer stärker von einem Wettbewerb der Volkswirtschaften zu einem Wettbewerb der Regionen entwickeln.“ (Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung et al. 1998, S. XI)

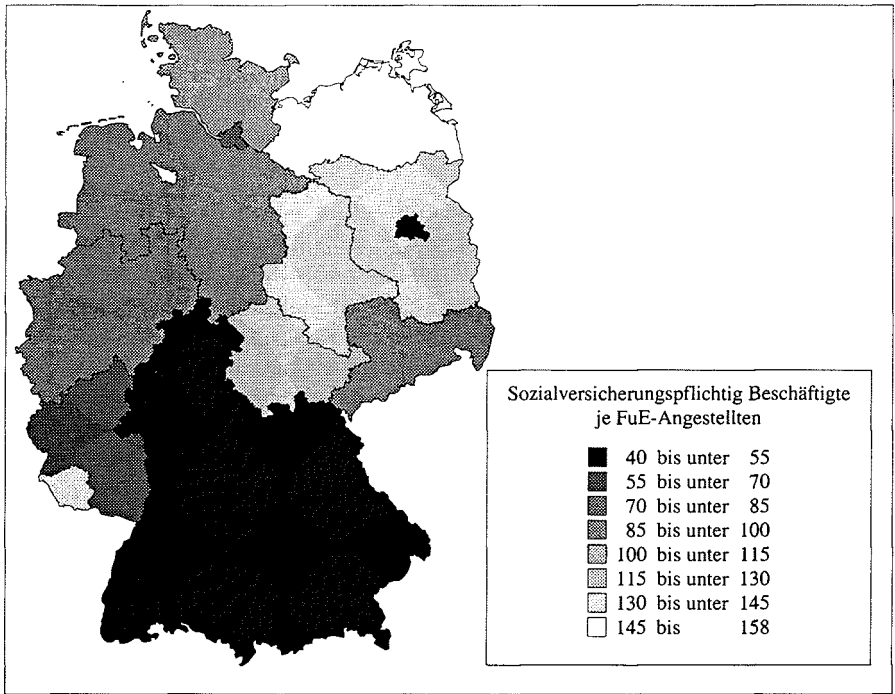
Die Internationalisierung ökonomischer Aktivitäten hat nicht nur die Konkurrenz zwischen Regionen verschärft, sondern auch die Ausgangsbedingungen peripherer und schwach strukturierter Räume verschlechtert. Krist verweist beispielsweise auf einen erheblich niedrigeren Anteil von jungen innovativen Unternehmen und technologieorientierten Unternehmensgründungen in den Randgebieten der Bundesrepublik als in den zentralen Regionen (Krist 1986, S. 82; vgl. auch aus jüngster Zeit Nerlinger 1997, S. 149). Damit verstetigen sich die regionalen Disparitäten in Deutschland (vgl. Rohr-Zänker 1998, S. 224). Dieser Prozeß ist vor allem in der Bundesrepublik von besonderem Interesse, da hier die neu aufkommenden Technologieregionen nicht selten mit den erfolgreichen und etablierten Industrieregionen und -zentren identisch sind. Die höchsten Beschäftigungsanteile im Hochtechnologiebereich finden sich in den traditionellen Standorten des verarbeitenden Gewerbes. So waren beispielsweise im (früh)industrialisierten Baden-Württemberg im Jahr 1995 mehr als 17 Prozent aller Beschäftigten in Hochtechnologiebranchen tätig, der Bundesdurchschnitt lag bei 10,5 Prozent (vgl. EUROSTAT 1998, S. 6). Der Grund für diese Entwicklung ist die – in der Bundesrepublik (noch) geltende – Faustregel: Wo produziert wird, wird auch geforscht und umgekehrt.<sup>24</sup> Darstellung 6 zeigt das Verhältnis von FuE-Beschäftigten<sup>25</sup> zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insge-

24 Immer häufiger wird aber auch vor dieser Entwicklung gewarnt, so etwa von Ohmae: „Im 19. Jahrhundert bestand die wirtschaftliche Migration über Grenzen hauptsächlich in Auswanderungswellen, also in Verschiebung von Arbeitskraft. Ende des 20. Jahrhunderts sind es hingegen Unternehmen, die auf der Suche nach Niedriglohnstandorten abwandern. Im frühen 21. Jahrhundert werden hingegen die Dienstleistungen folgen, die sich in weltweiten digitalen Netzen bewegen. Im Unterschied zu der Migration von Menschen und selbst von Produktionen – beides Prozesse, die Jahre oder gar Jahrzehnte dauern – kann die Migration von Dienstleistungen buchstäblich über Nacht vonstatten gehen“ (Ohmae 1996, S. 195f.). Nicht vergessen werden darf aber angesichts solch düsterer Szenarien, daß nach wie vor ein Großteil der Dienstleistungen vor Ort am Menschen erbracht wird und dadurch an den regionalen Standort gebunden ist.

25 Beise, Gehrke und Legler verweisen auf die engen Beziehungen zwischen dem Einsatz von FuE und den Ergebnissen von Innovationsprozessen, weshalb eine Teiloperationa-



*Darstellung 6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte pro FuE-Beschäftigten (1995)*



Quelle: Eigene Berechnungen nach Statistisches Bundesamt 1997; Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie 1998.

samt. Angeführt von Baden-Württemberg umfaßt die Spitzengruppe vor allem das industriell starke Süddeutschland: In Baden-Württemberg stehen einem FuE-Beschäftigten (nur) 40 andere sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gegenüber. In Berlin ist das Verhältnis 1:42, in Bayern 1:48 und in Hessen 1:53. Das Mittelfeld wird von den altindustrialisierten, mit Problemen des technologischen Strukturwandels stärker kämpfenden Bundesländern Niedersachsen (1:72), Nordrhein-Westfalen (1:75) und Sachsen (1:83) gebildet. Die Schlußgruppe stellen in erster Linie die relativ forschungsexensiven Länder Ostdeutschlands: Sachsen-Anhalt (1:126), Brandenburg (1:128), Saarland (1:132) und schließlich Mecklenburg-Vorpommern (1:158). Regionaltechnologische Entwicklung ist

lisierung von Innovation via Forschung und Entwicklung gerechtfertigt scheint (vgl. Beise et al. 1999, S. 312).

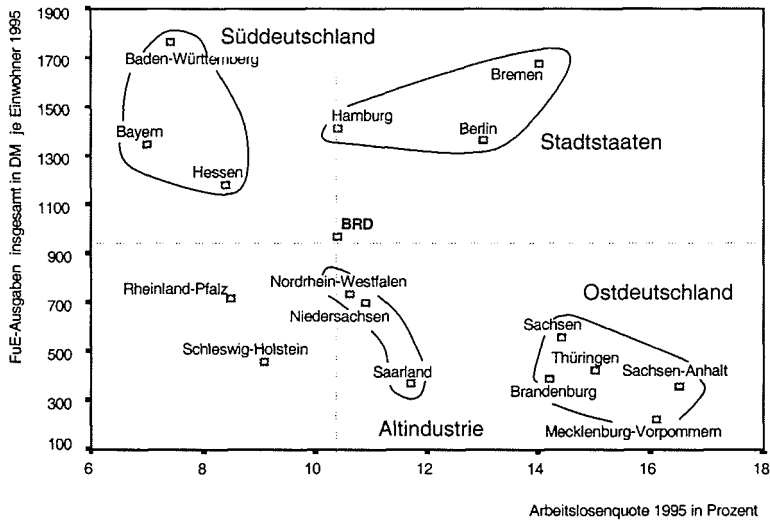


somit – wie dies auch aus der Dienstleistungsforschung bekannt ist – in Deutschland (noch) kein alternatives Substitut zu industriellen Raumstrukturen, sondern eine additive, darauf aufbauende und diese weiterentwickelnde Strategie.

Darstellung 7 zeigt den Indikator der Arbeitslosenquote, der hier bei allen Einschränkungen seiner Aussagekraft als Meßgröße für die erfolgreiche Bewältigung des Strukturwandels und für den Erfolg regionaler Technologiepolitik verwendet werden soll. Auf der y-Achse sind die gesamten FuE-Ausgaben<sup>26</sup> je Einwohner abgetragen. Deutlich sichtbar werden in Darstellung 7 regionale Cluster. Rechts oben gruppieren sich die Stadtstaaten mit hohen FuE-Ausgaben je Einwohner, aber auch relativ hoher Arbeitslosigkeit. Rechts unten clustern sich geschlossen die neuen Bundesländer mit relativ geringen FuE-Ausgaben und hoher Arbeitslosenquote. In der Mitte unten finden sich die altindustrialisierten Regionen Westdeutschlands, die zum Teil nach wie vor mit gewaltigen Problemen des Strukturwandels ringen. Dort sind die FuE-Ausgaben gering, die Arbeitslosenquote durchschnittlich hoch. Links oben finden sich wieder die süddeutschen Bundesländer mit relativ geringen Arbeitslosenquoten und hohen FuE-Ausgaben. Dem süddeutschen Raum kann damit ein gewisser technologischer Vorsprung zugesprochen werden.<sup>27</sup> Analysiert man z.B. die regionale Verteilung der Patentanmeldungen in bezug auf eine Million Einwohner, zeigt sich in Baden-Württemberg mit 312 Meldungen die höchste Patentdichte, gefolgt von Hessen (265) und Bayern (261). Auch im Verhältnis zu je einer Million Erwerbspersonen ist Baden-Württemberg (639) vor Hessen (554) und Bayern (520) führend<sup>28</sup> (Brug-

- 
- 26 Alle zur Durchführung von FuE im Wirtschaftssektor verwendeten Mittel, unabhängig von ihrer Finanzierungsquelle.
- 27 Der technologische Vorsprung geht – der Mismatch-Hypothese folgend – einher mit scheinbar widersprüchlich funktionierenden Arbeitsmärkten. So näherte sich beispielsweise im Sommer 1998, trotz hoher Arbeitslosigkeit, in einigen Regionen Bayerns und Baden-Württembergs die Zahl der freien Arbeitsplätze bereits der Zahl der Arbeitssuchenden an (vgl. Schwartz 1998, S. 178). Auch Eltges, Marctzke und Peters berichten, daß in jüngster Vergangenheit „auf zahlreichen regionalen Arbeitsmärkten zur gleichen Zeit Arbeitskräftemangel und Arbeitslosigkeit beobachtet werden“ (Eltges et al. 1993, S. 831ff.) konnte.
- 28 Lammers sieht in der bestehenden föderalen Gliederung des Bundesgebietes einen Grund für die Innovationsschwäche Norddeutschlands. Gerade die Stadt-Umland-Problematik und räumlich weitreichende Politikansätze werden in Nordwestdeutschland, in den Stadtstaaten Bremen und Hamburg sowie den Flächenländern Niedersachsen und Schleswig-Holstein erschwert. Im Gegensatz zu Bayern und Baden-Württemberg gibt es in Nordwestdeutschland keine nennenswerte regionale Forschungs-, Innovations- und Technologiepolitik, die die großen Städte, deren Umland und auch die übrigen Räume umfaßt und Schwerpunkte setzt. „Dies ist vermutlich ein gravierender Nachteil Nordwestdeutschlands im Standortwettbewerb gegenüber den beiden genannten süddeutschen Bundesländern“ (Lammers 1999, S. 430).

## Darstellung 7: FuE-Aufwendungen und Arbeitslosenquote 1995



Quelle: Eigene Berechnungen nach Statistisches Bundesamt 1997 und Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie 1998.

ger/Hetmeier 1999, S. 205). Gerade Baden-Württemberg wird immer wieder ein dauerhafter und stabiler Wachstumsprozeß prognostiziert (vgl. z.B. Grabow et al. 1990, S. 252), weil dort „the ‚old‘ industries have not only survived, they have even become the motor of growth“ (Gabriel 1990, S. 294). In Baden-Württemberg kann ein Phönix-Phänomen studiert werden, das sich von der Gestalt einer schöpferischen Zerstörung und einer Transformation der traditionellen Industrie hin zu einer hochtechnologisierten Regionalökonomie<sup>29</sup> ausgestaltet. Allein im Jahre 1993 wurden in Baden-Württemberg 70.000 Forscher gezählt, das waren etwa 25 Prozent aller bundesweit in Forschungsstätten von Unternehmen beschäftigten (vgl. Innovationsbeirat der Landesregierung Baden-Württemberg 1998, S. 18). Werden die FuE-Ausgaben in Bezug zum Bruttoinlandsprodukt gesetzt, zeigt Baden-Württemberg mit einem Anteil von 3,7 Prozent (Bundesdurchschnitt 2,3%) die höchste Relation (vgl. Brugger/Hetmeier 1999, S. 201).

29 Bemerkenswert ist das Ergebnis einer kommunalen Befragung zu lokaler Innovations- und Technologiepolitik, wonach das Ziel der Schaffung neuer Arbeitsplätze in Baden-Württemberg einen im Vergleich zu den anderen Bundesländern geringen Stellenwert besitzt (vgl. Grabow 1990, S. 120).

„Baden-Württemberg is a good example for the transfer of high-tech into traditional products and production methods.“ (Gabriel 1990, S. 302)

Das „Musterländle“ zeigt ein hohes Maß an Transformationskapazität. Nicht zuletzt durch die massive Innovationsorientierung der Landesregierung unter Lothar Späth, die die Basis für zahlreiche Initiativen wie etwa die Wissenschaftsstadt Ulm oder die Technologiefabrik Karlsruhe waren, konnte die standörtliche Stabilisierung erreicht werden.<sup>30</sup>

Staatliche Einflüsse gestalten zwar eine Wirkungsanalyse endogener Strategien schwierig, dennoch ist bei der Evaluation regionaler Innovationspolitik nach den regionseigenen Reaktionsweisen zu fragen. So generiert beispielsweise die regionale Interaktion von Kompetenzen ein Netzwerk von Wissenschaft, Industrie, Forschung, Fertigung, Dienstleistungen, Produzenten, Zulieferern, Anbietern und Nachfragern.<sup>31</sup> Solche regionalen Interaktions- und Kommunikationsstrukturen, die geographische Nähe zu Innovationspotentialen und der persönliche (Vertrauens)Kontakt zu technologischen Wissensträgern sind fundamental für die Entwicklung funktionsfähiger Innovationsnetze und -regime.

„Es können sich spezialisierte High-Tech-Regionen bilden, die über Spillover-Effekte Anreize für weitere Ansiedlungen und Unternehmensgründungen bieten. Derartige Effekte wurden beispielsweise im BioRegio-Wettbewerb 1994/96 zu mobilisieren versucht, mit dem die Förderung der Biotechnologie effizienter gemacht und die Etablierung eines neuen Industriezweigs in Deutschland erleichtert werden sollte. Insbesondere innovierende junge sowie Klein- und Mittelbetriebe können darüber hinaus durch die Einbindung in regionale Netzwerke den Zutritt zu globalen Ressourcen erlangen, die ihnen ansonsten wegen ihrer geringen Reichweite gegenüber multinationalen Unternehmen nur schwer zugänglich wären.“ (Beise et al. 1999, S. 37)

Solche Kompetenzzentren zeichnen sich statistisch u.a. durch eine hohe Übernahmequote von Hochschulabsolventen, eine hohe Beschäftigtenquote von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren und ein breites Angebot hochwertiger Dienstleistungen (Forschung, Entwicklung, Beratung etc.) aus. Die Spitzengruppe dieser Regionen findet sich vorwiegend in Süddeutschland (Untermain, Ludwigshafen, Mannheim/Heidelberg, Stuttgart, Nürnberg/Erlangen, München, aber auch Hamburg und Bremen). Die unterschiedlichen raumstrukturellen Qualitäten legen den Schluß nahe, daß der technologische Wettbewerb zwischen Regionen auf unterschiedlichen Niveaus stattfindet: Von der Ebene der Metropolen als Hochtechnologiewettbewerb bis zur Ebene der mäßig urbanisierten Räume im Bereich der mittleren bis höherwertigen Technologien. Meist korreliert die Qua-

30 Für eine kritische Darstellung der Technologiepolitik unter Lothar Späth vgl. Manz 1993.

31 Vgl. kritisch hierzu Hellmer/Friese/Kollros u.a. 1999.

lität des technologischen Outputs und die Dichte an Qualifikations- und Forschungsinfrastruktureinrichtungen in den Regionen positiv. Solche Agglomerationseffekte sind vermutlich dafür verantwortlich, daß sich die räumliche Wachstumsdynamik in Deutschland an verschiedenen Regionstypen orientiert. Es kann angenommen werden, daß vor allem die Informationsdichte in agglomerierten Räumen ein Grund für die erhöhte Innovationsintensität in solchen Innovationsregionen ist. Damit würde nicht nur das geographische Umfeld ins Zentrum der Innovationsforschung gerückt, sondern eine unmittelbare kausale Kette des regionalen Informationstransfers von Wissensanbietern zu Wissensnachfragern generiert. Ob allein der Standortfaktor Wissen zur Erklärung innovativen Verhaltens ausreicht, ist aber umstritten. Die Phrase von der notwendigen aber nicht hinreichenden Ursache, findet hier mehr als in anderen Feldern ihre empirische Bedeutung.

Um all die skizzierten Thesen anhand konkreter Beispiele testen zu können, werden im folgenden die Entwicklungen und die Muster der zwei Innovationsregionen Karlsruhe und Ulm eingehender analysiert.

### **3. Zwei Beispiele – Die ‚Technologieregion Karlsruhe‘ und die ‚Innovationsregion Ulm‘: Exoten oder Propheten für extreme Arbeitsmärkte?**

#### *3.1 Zur Biographie von Arbeitsmärkten in Technologieregionen*

Die ‚Technologieregion Karlsruhe‘ und die ‚Innovationsregion Ulm‘ können beispielhaft für die Analyse von Umschichtungs- und Ungleichgewichtsprozessen auf dem Arbeitsmarkt in fortgeschrittenen Stadien des regionalen Strukturwandels betrachtet werden. Beide Regionen zeigen signifikante Muster und Strukturen regionaler Restrukturierung, wie sie auch in anderen Innovationsregionen beobachtet werden können<sup>32</sup>, so z.B. zahlreiche Forschungsaktivitäten, Technologieparks oder technologiepolitische Unterstützungsstrukturen. Andererseits werden bei einer detaillierten Betrachtung auch Unterschiede zwischen beiden sichtbar, wie etwa das Alter (und damit die Erfahrung) der regionalen Innovationspolitik, die dominanten High-Tech-Branchen oder die Haltung der Gewerkschaften.

---

32 Zum Phänomen der ‚lean region‘, der regionalen Restrukturierung oder der experimentellen Imitation vgl. Hilpert 1999, S. 101ff.

### 3.1.1 Technologieregion Karlsruhe

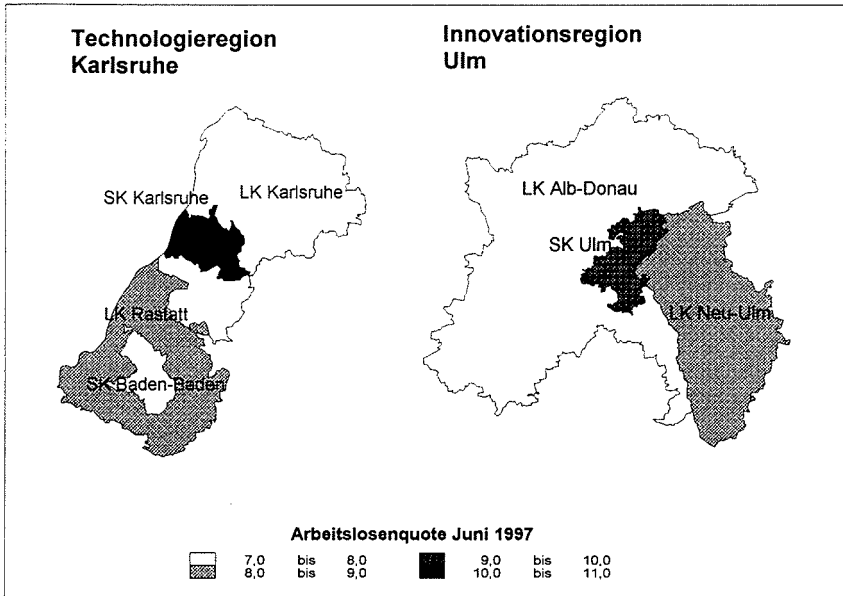
Die ‚Technologieregion Karlsruhe‘ umfaßt die Stadtkreise Baden-Baden und Karlsruhe, sowie die Landkreise Karlsruhe und Rastatt und ist deckungsgleich mit der Planungsregion Mittelbaden. Als Schlüsseltechnologien wurden die Mikrosystemtechnik, die Informationstechnologie, die Umwelttechnologie und die (Multi)Medientechnik identifiziert (vgl. Dietzfelbinger 1994). Schätzungen der Industrie- und Handelskammer Karlsruhe gehen von rund 20.000 Wissenschaftlern in öffentlichen Forschungseinrichtungen und etwa gleich vielen in der regionalen Industrie aus, die sich u.a. aus den etwa 22.000 Studenten, davon etwa 80 Prozent im naturwissenschaftlich-technischen Bereich, rekrutieren (vgl. Einsam 1993, S. 94). Die Region selbst wirbt mit der europaweit höchsten Forscherdichte: Auf 1.000 Industriebeschäftigte kommen 94 Beschäftigte in Forschung und Entwicklung und jeder zwanzigste Erwerbstätige sei im FuE-Bereich beschäftigt (vgl. TechnologieRegion Karlsruhe 1998). In einem europaweiten Ranking der Technologieregionen – gemessen am Anteil der Beschäftigung in der Hochtechnologie – nimmt die Region nach Stuttgart den zweiten Platz ein (vgl. Deutsche Presseagentur; Augsburgs Allgemeine Zeitung 1999, S. 25).

Zur Entlastung des Arbeitsmarktes trägt die regionale Technologiepolitik bislang aber nur bedingt bei (vgl. Darstellung 8). Im Januar 1998 wurde in Karlsruhe die höchste je registrierte Arbeitslosenzahl gemessen. „Von einer Entspannung am Arbeitsmarkt kann keine Rede sein“ (Arbeitsamt Karlsruhe 1999). Nach Aussagen der Gewerkschaften stagniert sogar die wirtschaftliche Entwicklung in der Region, im Dienstleistungsbereich sei ein Stellenabbau zu verzeichnen und die „Situation auf dem Ausbildungsstellenmarkt ist in unserer Region besonders katastrophal“ (DGB-Kreis Mittelbaden 1997).

### 3.1.2 Innovationsregion Ulm

Die Innovationsregion Ulm umfaßt die Stadt Ulm und die Landkreise Alb-Donau und Neu-Ulm. Als Schlüsseltechnologien gelten die Biotechnologie, die Informationstechnik/Telematik, die Medizintechnik und die Verkehrstechnologie. Im Gegensatz zur Technologieregion Karlsruhe, deren Wurzeln bereits in den 50er Jahren mit den Gründungen der ersten Forschungszentren in der Region gedeutet werden können, wurde die Entwicklung der Innovationsregion Ulm in erster Linie durch den Schock zu Anfang der 80er Jahre ausgelöst, als fast 10.000 Industriearbeitsplätze abgebaut wurden (vgl. Wolf 1994, S. 5). Die hieraus resultierende kommunalpolitische Erkenntnis forderte eine Abmilderung der Dominanz der Fertigungsindustrie und eine systematische Unterstützung des Strukturwandels zugunsten von Dienstleistung, Forschung und Technologie. Die bestehenden Qualifikationsengpässe am Arbeitsmarkt, vor allem im ingenieurwissen-

## Darstellung 8: Arbeitslosenquote im Juni 1997 in beiden Regionen



Quelle: Eigene Darstellung

schaftlichen Bereich, sollten durch eine Verstärkung des Forschungs- und Ausbildungspotentials der regionalen Hochschulen überwunden werden (vgl. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg/Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 1994, S. 55).

Die Arbeitsmarktwirkung der regionalen Innovationspolitik wird unterschiedlich bewertet. Zahlen aus dem Jahr 1994 gehen von rund 7.000 Arbeitsplätzen in der ‚Wissenschaftsstadt Ulm‘ – einem weitläufigen Forschungspark auf dem Eselsberg als dem eigentlichen Innovationskern – aus. Fünf neue hier geschaffene Arbeitsplätze sollen über Multiplikatoreffekte einen Arbeitsplatz außerhalb der ‚Wissenschaftsstadt‘ schaffen (vgl. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg/Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 1994, S. 6ff.). Diese rund 8.000 neuen Arbeitsplätze weisen eine hohe Qualität auf (Schaffer 1993, S. 320).

„Dennoch sollte man sich bewußt sein, daß die hier neu geschaffenen Arbeitsplätze bezüglich Anzahl und erforderlicher Qualifikation der Arbeitskräfte keinen Ersatz für die bisher verlorenen darstellen.“ (Birkenfeld 1998, S. 19)

Anderen Schätzungen zufolge entstanden allein durch Universität und ‚Wissenschaftsstadt‘ in der Region über 9.000 Arbeitsplätze.

„Damit hat die Wissenschaftsstadt seit der Universitätsgründung mit rund 30% zum Beschäftigungswachstum des Arbeitsamtsbezirks Ulm beigetragen.“ (Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg/Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 1994, S. 80)

### 3.1.3 Beschäftigungseffekte regionaler Innovationspolitik

Eigentlicher Zweck regionaler Innovationsförderung ist es, technologischen Fortschritt und neues Wissen in ein Maximum an ökonomischer und sozialer Wohlfahrt zu übersetzen. Hierzu zählt primär die Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen (OECD 1998, S. 104). Eine Evaluation regionalpolitischer Strategien im Bereich der Innovations- und Technologieförderung gestaltet sich ebenso schwierig, wie eine Wirkungsanalyse bezüglich des regionalen Arbeitsmarktes. Dies trifft noch mehr für eine kausale Isolierung und Analyse einzelner innovationspolitischer Instrumente und ihrer Wirkung auf die Beschäftigungssituation zu. Die meisten dieser Instrumente sind eher additiv und zur Unterstützung anderer Strukturen und Prozesse konzipiert, so etwa verschiedene Kooperationsnetze und Unterstützungsfonds. Andere hingegen, wie etwa Transfereinrichtungen oder Förderungsagenturen werden von einem Großteil der Industrie gemeinhin nicht genutzt (vgl. Rehfeld/Simonis 1993, S. 18). Es stellt sich also die Frage, ob und welche dieser innovationsorientierten Instrumente der regionalen Innovationspolitik wirklich dazu geeignet sind, Arbeitsplätze in der Region zu schaffen. Eine Vertreterin der Gewerkschaften aus der Technologieregion Karlsruhe geht sogar noch weiter:

„Technologiepolitik ist einfach zu wenig. Man muß eine regionale Struktur- und Beschäftigungspolitik machen und dazu muß man andere Ansätze haben. Der Ansatz muß eben sein: Ich will Arbeitsplätze in der Region sichern und neue schaffen, aber das ist nicht der Ansatz der Technologiepolitik. Der Ansatz der Technologiepolitik ist: Ich will möglichst erfolgreiche Unternehmen haben.“<sup>33</sup>

Darstellung 9 zeigt die direkten Beschäftigungseffekte regionaler Innovationspolitik im Überblick.<sup>34</sup> In der Praxis zeigt sich, daß mit zunehmender Dimensionierung der Instrumente – das betrifft etwa das Finanzvolumen von Wagnisfonds, die Größe von Technologieparks oder den Besatz von Technologiezentren – auch die direkten Beschäftigungseffekte zunehmen. Damit würde zunächst

33 Alle mündlichen Aussagen in diesen Abschnitten basieren auf Leitfadeninterviews mit Akteuren aus den Regionen Karlsruhe und Ulm. Aus Datenschutzgründen werden die Identitäten nicht genannt.

34 Zur empirischen Basis bzw. zum methodischen Vorgehen vgl. Hilpert 2000.



die Intensivierung regionaler Innovationspolitik legitimiert. Andererseits ist zu erwarten, daß damit auch die negativen Folgen (Rationalisierungen, Verdrängungen etc.) zunehmen. Eine effektive und verantwortungsvolle Innovationspolitik bedarf daher zum einen einer ausreichenden Masse an Interventionsressourcen und zum anderen eines sozialpolitischen Monitorings. Der Einsatz vergleichbarer Instrumente in unterschiedlichen Regionen zeigt aber nicht überall die gleichen Effekte (Darstellung 9). Während in Ulm der Einfluß des Technologieparks und der Universität sehr bedeutsam ist, dominieren in Karlsruhe die Technologiefabrik, die Forschungseinrichtungen und die Fördergesellschaften in ihren Wirkungen. Unterschiede in der Mengenwirkung werden zum Teil über die fokussierten Schlüsseltechnologien begründet. Während in Karlsruhe die Umsetzung ingenieurwissenschaftlicher Innovationen in Beschäftigung im Bereich der Fertigung und Produktion relativ problemlos ist, steht die Region Ulm vor dem grundsätzlichen Problem, wie medizinische oder chirurgische Neuerungen in Arbeitsplätze umzusetzen sind.

Es zeigt sich, daß innovationspolitische Instrumente – unbeschadet der Effizienzkriterien – auf regionaler Ebene zur Generierung neuer Arbeitsplätze beitragen können. Aufgrund fehlender Kontrollmöglichkeiten ist es aber nicht möglich, die Zahl der dadurch abgebauten und die Zahl der ohne den Einsatz von Innovationspolitik möglicherweise entstandenen Arbeitsplätze zu ermitteln. Regio-

*Darstellung 9: Direkte Beschäftigungseffekte innovationspolitischer Instrumente*

| <i>Instrument</i>                  | <i>Sekundär-<br/>befunde<br/>(Literatur)</i> | <i>Innovations-<br/>region<br/>Ulm</i> | <i>Technologie-<br/>region<br/>Karlsruhe</i> |
|------------------------------------|--|--|--|
| Technologiezentren                 | +  | ++                                     | +++  |
| Gründer- und Wagnisfonds           | +  | +                                      | +  |
| Sonstige Gründungsinitiativen      | +  | o                                      | o  |
| Technologieparks                   | ++   | ++                                     | +  |
| (Fach)Hochschulen                  | +  | ++                                     | +  |
| Sonstige Formen der Qualifizierung | +  | o                                      | +  |
| Technologietransfer                | +  | +                                      | +  |
| Forschungseinrichtungen            | +  | +                                      | ++   |
| Netzwerke und Kooperationen        | o  | o                                      | o  |
| Fördervereine und -gesellschaften  | +  | +                                      | ++   |
| Informationseinrichtungen          | o  | o                                      | o  |
| Kongresse und Ausstellungen        | o  | o                                      | o  |

o = keine/kaum Effekte;

+ = schwach positive Effekte;

++ = positive Effekte;

+++ = sehr positive Effekte

Quelle: Hilpert 2000



nale Innovationspolitik führt nicht per se zu mehr Arbeitsplätzen. Sogar in den prominenten und erfolgreichen Innovationsregionen haben einseitige Innovationsförderprogramme, der Transfer von Rationalisierungstechnologien oder die Entwicklung von Automatisierungstechnologien zu massiven Problemen auf dem Arbeitsmarkt geführt (vgl. den Beitrag von Conrads und Huber in diesem Band). Indirekte Effekte, Multiplikatorwirkungen und Sekundäreffekte blieben – obwohl diesen bei der Beurteilung der Beschäftigungswirkungen neuer Technologien ein hoher Stellenwert zugesprochen wird – aufgrund methodologischer Schwierigkeiten in der bisherigen Evaluation regionaler Innovationspolitik meist außen vor. Selbiges gilt für die nicht intendierten Beschäftigungseffekte. Sie zählen zu den am kontroversesten diskutierten Themen. Darunter werden in der Regel Rationalisierungs-, Automatisierungs- und Verdrängungseffekte verstanden. Während diese in der Literatur intensiv diskutiert werden, spielen sie aufgrund enormer Meßprobleme in der Empirie und aufgrund politischer Opportunität in der Praxis kaum eine Rolle. Regionale Innovationspolitik kann beschäftigungspolitisch nur durch einen positiven Saldo gerechtfertigt werden. Dessen Teilgrößen können aber durchaus negativ sein. Ebenso gut können negative Effekte in anderen Sektoren erzeugt werden. Hier besteht nach wie vor großer Forschungsbedarf.

### 3.2 *Lokale Innovations- und Qualifikationssysteme*

#### 3.2.1 Verteilungskämpfe und Subsistenz

In der Bundesrepublik besteht ein breiter gesellschaftlicher Konsens, daß Bildung und Qualifizierung zur Bewältigung des technisch-organisatorischen Wandels und zur Realisierung notwendiger Innovationen von zunehmender Bedeutung sind (vgl. Düll/Bellmann 1998, S. 205), was u.a. aus Beobachtungen über Zugangschancen zum Arbeitsmarkt resultiert: Fast jeder zweite Arbeitslose in Westdeutschland hat keine Berufsausbildung. Diese Ungelernten sind während einer Rezession am schnellsten von Arbeitslosigkeit betroffen und haben es auch während eines Aufschwungs am schwersten, eine Stelle zu finden (vgl. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung 1999, S. 22; vgl. auch Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 1998). Auf der anderen Seite des Qualifikationspektrums stehen die ‚Innovationsarbeiter‘. Deren Know-how ist aber häufig so sehr spezialisiert, daß es nur für wenige Unternehmen nützlich ist. Während der Rezession zu Anfang der 90er Jahre wurden in der Innovationsregion Ulm zahlreiche Ingenieure, vor allem in der Fahrzeugtechnik, entlassen. Als Mitte der 90er Jahre dann wieder Ingenieure von den Betrieben benötigt wurden, wurden diese zu einem großen Teil aber nicht wieder aus dem bestehenden Pool der Arbeitslosen in der Region rekrutiert, weil innerhalb weniger Jahre das praxisnahe

Wissen der Ingenieure derart schnell veraltet, daß eine mehrjährige Pause meist zum völligen Ausscheiden aus dem Erwerbsleben führt. Zudem war ein Großteil dieser Fachkräfte bereits über 50 Jahre alt. Eine Weiterqualifizierung dieser Personengruppe lohne sich aus Sicht vieler Betriebe nicht mehr, da die Amortisationszeit bis zur Verrentung zu kurz sei. Die Betriebe reagierten auf den Mangelzustand durch Rekrutierung von Absolventen, die bereits während der Studienzeit dem Unternehmen bekannt waren (Praktika, Diplomarbeit etc.), aber noch sehr viel mehr durch Abwerbung qualifizierter Fachkräfte von anderen Unternehmen. Anreizmittel wurden über Lohnhöhen geschaffen, die mit der Betriebsgröße zunahmen. So kam ein Umschichtungs- und „Fahrstuhlprozeß“ in Gang, der vor allem die Klein- und Mittelbetriebe in der Innovationsregion Ulm als letztes Glied in der Kette in Form eines Fachkräftemangels traf. Gerade diese KMU, die immer wieder als Stütze der Wirtschaft tituliert werden, haben meist die größten Schwierigkeiten, ihr Personal selbst angemessen zu qualifizieren (vgl. Hilbert 1997, S. 75) und litten deshalb unter der Fachkräfteabwanderung am meisten.<sup>35</sup> Da der regionale Markt für vergleichbar qualifizierte Fachkräfte ‚leer‘ war, konnten zahlreiche Stellen nicht oder nicht adäquat besetzt werden. Es kam zu reduzierten Entwicklungsgeschwindigkeiten, zu personalpolitischen Second-best-Lösungen und zu Innovationslücken. Die Grenze der qualifikatorischen Tragfähigkeit der Region war erreicht.<sup>36</sup> Ein Vertreter des Arbeitsamtes Ulm beschreibt diese Prozesse folgendermaßen:

„Viel wichtiger als die harten Standortfaktoren, viel wichtiger, als daß erschlossene Grundstücke vorgehalten werden und die Kommunen dann um die Ansiedlung von Betrieben werben, viel wichtiger ist für die Unternehmen heute die Frage: Finde ich in einer Region die Arbeitskräfte mit der Qualifikation, wie ich sie brauche? Ich weiß von einem großen Unternehmen, das sich deshalb für den Standort Ulm oben am Sciencepark entschieden hat, weil z.B. in den Regionen München und Stuttgart als Alternativstandorte nie und nimmer Ingenieure zu finden waren, wie das Unternehmen sie nachgefragt hat. Das Unternehmen hat sich für den Standort Ulm entschieden, weil die Stadt im Sciencepark etwas zu bieten hatte und vor allem aber deshalb – und das war die eindeutige Unterneh-

- 
- 35 „Das äußerst wichtig eingestufte Angebot an qualifizierten Arbeitskräften ist regionsweit am schlechtesten erfüllt! (...) Für die Umsetzung der Impulse aus der Wissenschaftsstadt ist die Erhöhung des Qualifikationsniveaus der Arbeitskräfte in der Region unverzichtbar! Am zu geringen Qualifikationsniveau leiden die kleinen und mittleren Unternehmen in der Region, die aus eigener Kraft die aufgetretenen Probleme nicht lösen können. Durch diesen Mangel werden auch die Ansiedlungschancen neuer Unternehmen von außen stark beeinträchtigt.“ (Schaffer 1993, S. 86)
- 36 Allein die Zahl der deutschen Unternehmen, die im ifo Innovationstest angaben, daß die Verfügbarkeit von FuE-Personal auf dem Arbeitsmarkt für das betriebliche Innovationsverhalten ein Hemmnis darstelle, nahm von 1996 bis 1997 von 14 auf 21 Prozent zu (vgl. Schmalholz/Penzkofer 1999, S. 7).

menserklärung: (...) das Unternehmen denkt, daß es ihm hier am ehesten gelingen wird, die notwendigen Ingenieure zu finden und zwar aus folgenden Gründen (...): Die gucken nicht auf die Zahl der arbeitslosen Ingenieure, weil sie wissen, daß dies eben zum Teil Ingenieure sind mit einer zwar sehr hohen Qualifikation und einer langen Berufserfahrung, (...) die aber trotz ihrer hohen Qualifikation nicht mehr gefragt sind, weil sie in der Zwischenzeit 50 Jahre und älter sind. Das heißt, daß die Unternehmen vor allem danach schauen: Wie viele berufstätige Ingenieure gibt es in einer Region? (...) Können wir davon ausgehen, (...) daß wir unter den Beschäftigten Ingenieure finden, die – möglicherweise zu besseren Konditionen – zu uns wechseln?“

In der Innovationsregion Ulm hat sich der Arbeitskreis Wissenschaftsstadt und Regionalentwicklung (WiR) explizit dem Thema ‚Regionale Qualifizierung und regionales Arbeitsplatzprofil‘ angenommen und forderte eine wissenschaftliche Bedarfsanalyse zu künftigen Arbeitsplatzqualifikationen in der Region.

„Dabei ist nicht nur an eine Analyse der Arbeitsmarktentwicklung und eine Prognose des Ist-Zustands zu denken. Vor allem muß im Rahmen der Präzisierung des Qualifikationsbedarfs der Bedarf nach wünschenswerten und ökologisch verträglichen Arbeitsplätzen untersucht werden.“ (Arbeitskreis Wissenschaftsstadt und Regionalentwicklung 1993, S. 21)

Neben diesen inhaltlichen Aspekten, bleibt aber der quantitative Mangel und das Problem der qualifikatorischen Tragfähigkeit nach wie vor bestehen:

„Zur Umsetzung der innovativen Impulse der Wissenschaftsstadt, ist vor allem das Qualifikationsniveau der Arbeitskräfte in der Region zu erhöhen.“ (Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg/Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 1994, S. 21)

Auch in der Technologieregion Karlsruhe ist bereits seit einigen Jahren ein Fachkräftemangel beobachtbar, auf welchen die regionalen Systeme unterschiedlich reagieren:

- Einige Kleinbetriebe haben damit begonnen, Ausbildungsnetzwerke zu gründen, um gemeinsam die Kapazität für eine Ausbildungsstelle zu erreichen. Solche regionalen Qualifizierungsnetzwerke zeigen den Vorteil, daß maßgeschneiderte Ausbildungen und spezifische Qualifikationsinhalte realisiert werden können. Gerade in hochspezialisierten und progressiven Innovationsregionen, kann das Qualifizierungssystem immer weniger Bildung „von der Stange“ anbieten. Dies zeigt sich auch im wesentlich stärkeren Anstieg der informellen als der formellen beruflichen Weiterbildung, womit deutlich wird, „daß sich Lernen zunehmend im Wechsel zwischen formaler und informell-situativer Bildung vollzieht“ (Kuwon 1999, S. 71). Klein- und Mittelbetriebe in neuen High-Tech-Branchen fragen immer sel-

tener konventionelle und immer häufiger sehr spezielle Qualifikationen nach. Werden diese nicht, wie in Karlsruhe, am Markt angeboten, entstehen über Prozesse der regionalen Selbstorganisation derartige Ausbildungsnetzwerke. Die Förderung solcher „Selbsthilfeeinrichtungen“ (Bosch et al. 1997, S. 96) muß ein neuer Ansatz für die regionale Innovationspolitik sein.

- Neben diesen Formen der regionalen Selbstorganisation sind in der Technologieregion Karlsruhe auch strategische Reaktionsweisen auf die Mismatch-Situation zu beobachten. Einige Betriebe haben beispielsweise damit begonnen, Schülerinnen der Oberstufe in den Gymnasien über Informationsveranstaltungen vor Ort in den Gymnasien zu motivieren, nach dem Abitur ein naturwissenschaftliches oder elektrotechnisches Studium aufzunehmen. So soll das endogene Potential weiblicher Fachkräfte stärker genutzt werden.
- Auf regionaler Ebene wird zudem eine ‚Einwanderungspolitik‘ zur Bewältigung der Mismatch-Situation verfolgt, indem versucht wird, qualifizierte Fachkräfte aus dem angrenzenden französischen Elsaß anzuwerben.

### 3.2.2 Qualifikation in innovativen Regimen

Der Illusion, daß in Innovationsregionen nur Hochqualifizierte ausgebildet und beschäftigt werden, muß also entschieden entgegengewirkt werden. Im Gegenteil: In keinem anderen Regionstyp prallen ‚Licht und Schatten‘ auf dem Arbeitsmarkt derart stark aufeinander wie in High-Tech-Regionen. Darstellung 10 zeigt dies anhand der quantitativen Gegenüberstellung von Gering- und Hochqualifizierten: Die Beschäftigung in den Regionen Karlsruhe und Ulm ist extrem heterogen. Zum einen partizipiert ein überdurchschnittlich hoher Anteil an Hochqualifizierten an der Innovationsdynamik in Innovationsregionen. Zum anderen besteht nach wie vor ein – zunehmend kleiner werdender – Arbeitsmarkt für Geringqualifizierte. Bei letzteren sind allerdings die Übergänge in die Erwerbslosigkeit sehr viel häufiger als in traditionellen Industrieregionen.

Zwar wurden durch die Wissenschaftsstadt Ulm in der Region zahlreiche Arbeitsplätze – vor allem für Hochqualifizierte – geschaffen, allerdings ist dieser Effekt weitestgehend nur auf den lokalen Standort beschränkt und „derart gering, daß er erst in der dritten Stelle hinter dem Komma sichtbar wird; in Zahlen ausgedrückt heißt dies, daß die Wissenschaftsstadt Ulm bislang nur zu einer um eine Person niedrigeren strukturell bedingten Arbeitslosigkeit führt, wenn sich letztere in der alten Bundesrepublik um 1.000 Personen erhöht.“ (Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg/Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 1994, S. 37). Dieses ernüchternde Ergebnis muß sich aber keinesfalls in der Zukunft fortschreiben.

*Darstellung 10: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 1996 nach Qualifikation in Prozent*

|                                    | <i>Niedrige Qualifikation</i> | <i>Hohe Qualifikation</i> |
|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Bundesrepublik                     | 26,8                          | 7,9                       |
| Baden-Württemberg                  | 28,9                          | 7,6                       |
| <b>Technologieregion Karlsruhe</b> |                               |                           |
| – SK Baden-Baden                   | 31,6                          | 5,3                       |
| – SK Karlsruhe                     | 25,0                          | 10,9                      |
| – LK Karlsruhe                     | 29,2                          | 6,9                       |
| – LK Rastatt                       | 26,3                          | 5,6                       |
| <b>Technologieregion Ulm</b>       |                               |                           |
| – SK Ulm                           | 24,9                          | 10,6                      |
| – LK Alb-Donau                     | 31,7                          | 3,5                       |
| – LK Neu-Ulm                       | 29,3                          | 4,8                       |

Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 1998

Um das Bild des Lebenszyklus von Innovationsregionen wieder aufzugreifen: Auch im Produktlebenszyklus tritt erst in der Reifephase ein Gewinneffekt ein. Möglicherweise schlägt die Mengenwirkung von regionaler Technologiepolitik auch erst ab einer kritischen Schwelle (break-even-point) auf den regionalen Arbeitsmarkt durch. Unter diesem Verständnis wäre die Wissenschaftsstadt bzw. die Innovationsregion Ulm einfach noch zu jung, um spürbare Wirkungen auf dem regionalen Arbeitsmarkt erzielen zu können. Im Arbeitsamtsbezirk Karlsruhe dagegen, deutet bereits einiges auf eine Reaktion des Arbeitsmarktes auf die regionale Technologiepolitik hin. Allein die Zahl der Beschäftigten ohne abgeschlossene Ausbildung nahm von Juni 1996 bis Juni 1997 um 1.400 Personen (–2,6%) ab, während die der Arbeitnehmer mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluß um 850 (+3,6%) stieg (vgl. Arbeitsamt Karlsruhe 1998, S. 3). Wenngleich aber auch damit deutlich wird, daß Qualifikation gerade in Innovationsregionen zum entscheidenden Schlüssel für eine Partizipation am Erwerbsleben wird, muß dennoch konstatiert werden, daß die Bedeutung dieser qualifikatorischen Dimension für das Individuum am Arbeitsmarkt in geringer Relevanz zu deren Bedeutung in der regionalen Innovationspolitik steht. Dies wird durch die Aussage eines Vertreters der TechnologieRegion Karlsruhe GdbR deutlich:

„Die TechnologieRegion Karlsruhe an sich hat sich bislang zu der Thematik Qualifikation noch nicht geäußert. Das muß man klar sagen. Ich muß ehrlicherweise sagen: Die TechnologieRegion hat die politische Zusammenarbeit bislang nicht soweit getrieben, daß sie sich jetzt mit arbeitsmarktpolitischen Thematiken

auseinandergesetzt hätte. Wenn sich hier jemand in der Region zum Thema Qualifikation geäußert hat, dann war das entweder die Kammer als Vertretung der regionalen Wirtschaft, dann war das auch das Arbeitsamt oder die Arbeitsämter, dann waren das eventuell auch noch die Schulträger und die Schulen selbst, aber im Rahmen einer Strategie oder einer technologiepolitischen Orientierung kam es bislang nicht in Frage, dieses Feld auch noch zu beackern. Es wird sich vielleicht in Zukunft stellen.“

Bei einer Befragung<sup>37</sup> von über 40 Institutionen und Einrichtungen in der Innovationsregion Ulm und der Technologieregion Karlsruhe, die als technologiepolitische Instrumente identifiziert wurden, fiel auf, daß lediglich zehn von diesen angaben, daß sie im „Tätigkeitsfeld ‚Schaffung von Arbeitsplätzen‘ überwiegend aktiv“ sind. Auffällig ist zudem, daß die meisten dieser Einrichtungen erst in jüngster Zeit entstanden sind (vgl. Darstellung 11). Dieser Befund erklärt zweierlei: Zum einen wird die Arbeitsmarktproblematik von Innovationsregionen erst in jüngster Zeit realisiert, worauf diese mit entsprechenden Instrumenten reagieren. Zum anderen sind diese Instrumente offensichtlich noch zu jung, um überhaupt beschäftigungsrelevante Effekte erzielen zu können.

*Darstellung 11: Technologiepolitisch relevante Institutionen, die nach eigenen Angaben „überwiegend im Tätigkeitsfeld ‚Schaffung von Arbeitsplätzen‘ tätig“ sind*

| <i>Instrument</i>                          | <i>Gründungsjahr</i> | <i>Region</i> |
|--|----------------------|---------------|
| Forschungszentrum Karlsruhe                | 1956                 | TRK           |
| TechnologieFörderungsUnternehmen           | 1985                 | IRU           |
| Bruchsaler Innovations- und Gewerbezentrum | 1991                 | TRK           |
| Technologie- und Ökologiedorf              | 1995                 | TRK           |
| Biotechnologieagentur Baden-Württemberg    | 1996                 | TRK           |
| Experten Forum Ulm                         | 1996                 | IRU           |
| CyberForum e.V.                            | 1997                 | TRK           |
| Innovationsregion Ulm e.V.                 | 1997                 | IRU           |
| Science Park II                            | 1997                 | IRU           |
| BioRegioUlm                                | 1997                 | IRU           |

IRU = Innovationsregion Ulm, TRK = Technologieregion Karlsruhe

Quelle: Eigene Darstellung

37 In einer ersten Welle wurden dabei standardisierte schriftliche Interviews durchgeführt. Anschließend wurden die erhobenen Einrichtungen typisiert und vertiefende Leitfadeninterviews mit Vertretern eines jeden Typs geführt. Diese Liste der relevanten Einrichtungen und Institutionen wurde primär im Feld erstellt und mit lokalen Experten in mehreren Iterationsrunden ergänzt und korrigiert (vgl. Hilpert 2000).

### 3.3 Regionale Reaktionsweisen: Sackgassen und Überholspuren

#### 3.3.1 Lebenszyklen von Innovationsregionen

In der Überschrift zu diesem Beitrag wurde die Frage gestellt, ob High-Tech-Regionen als Vorboten für eine zukünftige Beschäftigungslandschaft betrachtet werden können. Dies impliziert die Möglichkeit, in diesen Räumen erste Vorerfahrungen im Kontext ‚Technik und Arbeitsmarkt‘ zu sammeln und dieses erlernte Wissen zur Prophylaxe in anderen Regionen zu nutzen. Bereits im Jahrbuch 1995 der Sozialwissenschaftlichen Technikberichterstattung wurde dieser Gedanke aufgegriffen und die Frage ‚Von High-Tech-Regionen lernen?‘ (Ronneberger 1995, S. 19ff.) formuliert. Möglicherweise können ja solche regionalen Reallaboratorien als Frühwarnstationen dienen, in denen optionale Handlungsweisen auf den Strukturwandel unter Extrembedingungen getestet werden. Andere Regionen in weniger fortgeschrittenen Entwicklungsstadien könnten dann aus deren Fehlern und aus deren Erfolgsstrategien lernen.

Mit zunehmender Sensibilität gegenüber neuen Technologien stellt sich heute aber vielmehr die Frage: Von wem lernen denn High-Tech-Regionen? Bei der Analyse regionaler Reaktionsweisen auf den technologischen Strukturwandel entsteht das Konzept der ‚Experimentellen Imitation‘ (Hilpert 1999): Technologieregionen lernen zum einen untereinander mittels Imitation<sup>38</sup>, andererseits sind gerade die Vorreiterregionen immer wieder mangels Kopiervorlagen auf regionale Innovationen (experimentelles Lernen) angewiesen.<sup>39</sup> Das Konzept

---

38 Eine Evaluation der zu kopierenden regionalen Technologiestrategie findet dabei aber durch die Region so gut wie nie statt. Imitation bedeutet in der Praxis häufige reflexionslose Kopie von Strukturen, Programmen oder Strategien anderer Regionen, ohne Kenntnis der Wirksamkeit und der Erfolgsdeterminanten. Die Kopiervorlage kann deshalb genau so richtig oder genau so falsch sein wie das eigene Experimentieren. Andererseits kann am Beispiel der Innovationsregion Ulm gezeigt werden, daß durch die Imitation von Strukturen anderer Technologieregionen insofern profitiert werden kann, als daß externe Vorerfahrungen genutzt werden um die eigene Entwicklungsgeschwindigkeit zu erhöhen. In diesem Sinne sprechen sich auch Camagni und Rabelotti aus: „A better strategy could be that of rapid imitation of external productive patterns and of ‚creative adaption‘ of advanced technologies to perform specific tasks, close to the former ‚vocation‘ of the area. A better communication infrastructure may enhance the international penetration of local, even low-value added, production.“ (Camagni/Rabelotti 1990, S. 247)

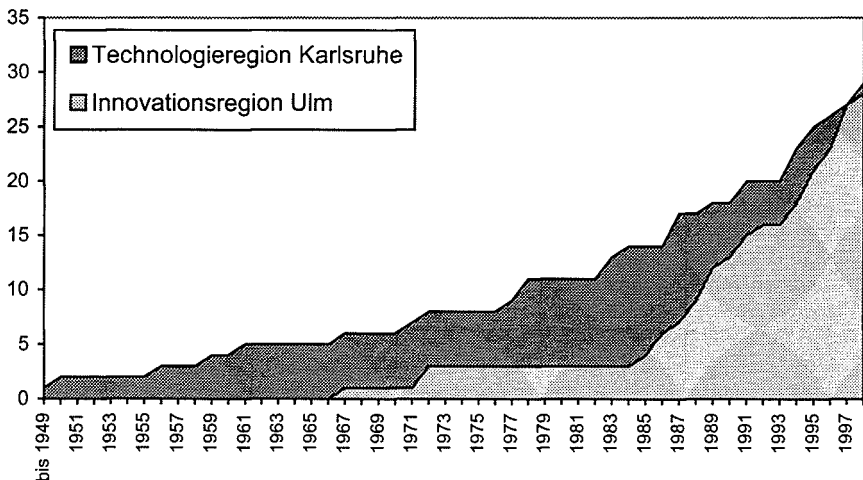
39 Das aus den sozialen Lerntheorien bekannte Modellernen via Imitation (mittels Vorbildfunktion) weist den Vorteil auf, daß Verhaltensmuster durch Beobachtungen von Vorbildmodellen (hier: ausländische High-Tech-Regionen) schneller erlernt werden können als durch eigenes Versuchen, das häufiger mit Mißerfolg und Rückschlägen verbunden ist. Diese Lernmodelle erklären aber das Phänomen experimenteller Imitation deutscher Technologieregionen im Bereich der strategischen Kopiervorlagen nur



der Lernenden Regionen wird aus diesem Verständnis auf Bereiche der Innovationspolitik übertragen (vgl. Friedrichsdorfer Büro für Bildungsplanung 1994; vgl. auch Stahl 1999). Erst dieses dynamische und selbstorganisatorische Verständnis regionaler Technologie- und Innovationspolitik erlaubt eine wechselseitige Analyse qualifikations- und beschäftigungswirksamer Instrumente regionaler Innovationspolitik. Als solche Instrumente regionaler Technologiepolitik können öffentliche oder halböffentliche Einrichtungen und Aktivitäten und private Einrichtungen und Aktivitäten mit öffentlicher Intention verstanden werden, die regional agieren oder regionalisiert im Sinne einer regionalen Verfügbarkeit sind. Betrachtet man die Entwicklung dieser Instrumente, das heißt die Akkumulation der Gründungsjahre der einzelnen Instrumente in der Technologieregion Karlsruhe und in der Innovationsregion Ulm (vgl. Darstellung 12), so sind mehrere Befunde auffällig:

Zunächst fällt die Form der Kurve auf. Eingangs wurde bereits die Hypothese formuliert, daß sich Innovationsregionen nicht linear, sondern in Form von Lebenszyklenkurven entwickeln. In der Tat scheint es so, als beobachten wir derzeit in beiden Regionen gerade die Aufschwungphase einer Innovationsregion. Besonders der konkave Kurvenverlauf deutet auf eine hohe derzeitige Wach-

*Darstellung 12: Anzahl der technologiepolitischen Instrumente*



Quelle: Eigene Darstellung

ungenügend. Organisationale Lerntheorien hingegen, die in diesem Falle den Aspekt des Experiments hervorheben, erklären dagegen die imitierten Handlungsweisen nicht ausreichend (vgl. z.B. Dierkes/Berthoin Antal 1999).



tumsdynamik in beiden Regionen hin. Die Kurve der Technologieregion Karlsruhe ist wesentlich flacher als die der Innovationsregion Ulm, da in Karlsruhe bereits in den 50er und 60er Jahren mit dem Ausbau der technologiepolitischen Infrastruktur begonnen wurde. In der Innovationsregion Ulm setzt die eigentliche Take-off-Phase erst Mitte der 80er Jahre ein, dann aber mit größerer Wachstumsdynamik. Die Zunahme der Geschwindigkeit in Abhängigkeit vom Eintrittsalter deutet auf einen Lernprozeß hin. Offensichtlich konnte die Innovationsregion Ulm von den Vorerfahrungen anderer Technologieregionen lernen und dadurch die Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen und Sackgassen vermeiden. Betrachtet man die Art des geschaffenen Instrumentariums, so zeigt sich, daß sich dieses systematisch nach zeitlichen Entwicklungsphasen sortiert. Darstellung 13 zeigt eine Auswahl der Instrumente aus Darstellung 12.

Bei genauerem Hinsehen werden mehrere Entwicklungsphasen sichtbar:

- In der Einleitungsphase einer Technologieregion werden offensichtlich die wesentlichen Basis-Infrastrukturen, wie Universitäten, Fachhochschulen, Bildungszentren und Forschungseinrichtungen geschaffen.
- In einer zweiten Wachstumsphase entstehen die infrastrukturellen, meist baulichen Unterstützungsstrukturen, wie Technologiezentren, Science-parks, Lizenzbüros oder An-Institute.
- In der dritten Reifephase werden die sehr weichen oder virtuellen Ergänzungsinstrumente generiert, wie etwa Innovationspreise, Kooperationsnetzwerke, Risikokapital oder Vermarktungsgesellschaften (vgl. Darstellung 13).

### 3.3.2 Self-organizing regions

Was bedeuten diese Befunde für die Entwicklung des regionalen Arbeitsmarktes und das Matching-Problem? Offensichtlich verliert mit zunehmendem Entwicklungsstand der dargestellten Innovationsregionen die Qualifikation in der regionalpolitischen Aufgabenstellung relativ an Bedeutung. Werden noch in den Frühphasen Infrastrukturen geschaffen, die zur Qualifizierung von Arbeitskräften dienen, wie etwa Bildungszentren, Universitäten etc., so werden diese später kaum noch durch weitere ergänzt – allenfalls ausgebaut. Im Gegenteil: Die ‚harten‘ Infrastrukturen werden mehr und mehr durch ‚weiche‘ Support-Infrastrukturen, wie etwa Vermarktungsgesellschaften und Kontaktnetzwerke, ergänzt (vgl. Darstellung 13), die aber kaum noch das qualitative Up-dating des regionalen Humankapitals zum Ziel haben. Mehr noch: Das Prinzip der ‚lean region‘ führt über Prozesse der regionalen Restrukturierung gerade in fortgeschrittenen Innovationsregionen nicht selten – ökonomischen Zwängen gehorchend – zur räumlichen Auslagerung nicht voll ausgelasteter Aus- und Weiterbildungseinrichtungen.

*Darstellung 13: Auswahl des technologie- und innovationspolitischen Instrumentariums (Gründungsjahre)*

|      | <i>Technologieregion Karlsruhe</i>                                     | <i>Innovationsregion Ulm</i>  |
|------|--|---|
| 1956 | Forschungszentrum Karlsruhe  |   |
| 1959 | FhG Institut für Chemische Technologie                                 |   |
| 1961 | Institut für Transurane  |   |
| 1967 | FhG Institut für Informations- und Datenverarbeitung                   | Universität Ulm   |
| 1971 | Fachhochschule Karlsruhe   |   |
| 1972 | FhG Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung                | Fachhochschule Ulm  |
| 1978 | Fachinformationszentrum Karlsruhe; Bildungszentrum                     |   |
| 1983 | Technologiefabrik Karlsruhe; Forschungszentrum Informatik              |   |
| 1984 | IHK-Unternehmens- und Technologieberatung                              |   |
| 1985 |  | TechnologieFörderungsUnternehmen GmbH   |
| 1986 |  | Institut für Diabetestechnologie; Institut für Lasertechnologien und Meßtechnik in der Medizin                  |
| 1987 | TechnologieRegion Karlsruhe GdBR                                       | Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung  |
| 1988 |  | Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung; Institut für unfallchirurgische Forschung und Biomechanik |
| 1989 | Karlsruher Informatik Kooperation                                      | Science Park I; Technische Akademie Ulm e.V.; Gesellschaft für biomedizinische Technologie                      |
| 1990 |  | Daimler-Chrysler-Forschungszentrum  |
| 1991 | Bruchsaler Innovations- und Gewerbezentrum; Chancenkapital Karlsruhe   | Netzwerk für Wirtschaft und Wissenschaft; Regionales Wissenschaftszentrum                                       |
| 1994 | Karlsruher Produktionstechnik Kooperation; Technologiepark Karlsruhe   | Institut für dynamische Materialprüfung; Fachhochschule Neu-Ulm   |
| 1995 | Technologie- und Ökologiedorf; Technologie-Lizenz-Büro                 | BioTechnologieZentrum; Koordinierungsstelle für wissenschaftliche Weiterbildung                                 |
| 1996 | Biotechnologieagentur  | Experten Forum Ulm; Biotechnologiezentrum   |
| 1997 | CyberForum   | BioRegioUlm; Science Park II; Gründerzentrum Neu-Ulm; Innovationsregion Ulm e.V.                                |
| 1998 | Karlsruher Existenzgründer-Impuls; International University in Germany | Ulmer Innovationspreis  |

Quelle: Eigene Darstellung

gen in benachbarte Regionen. Dadurch werden spezielle Qualifizierungsfunktionen auf Kompetenzstandorte konzentriert und das flächendeckende Qualifizierungssystem ausgedünnt und fokussiert (vgl. Hilpert 1999, S. 101f.). Hinter diesen Entwicklungen verbergen sich nur teilweise intendierte Muster im Sinne einer Planung regionaltechnologischer Entwicklung. Viel mehr – und dies gilt besonders für die Vorreiterregionen wie etwa Karlsruhe, da diese kaum auf Vorerfahrungen anderer Technologieregionen zurückgreifen können – hat diese Dynamik den Charakter eines iterativen Experiments. Bereits Bickenbach und Canzler bezeichneten beispielsweise die frühe technologische Förderpolitik Berlins als „experimentelle Politik im Sinne eines trial-and-error Verfahrens“, der kein durchgängiges stadt- oder gar gesellschaftspolitisches Konzept zugrunde liege. Vielmehr speiste sie sich aus unterschiedlichen, zum Teil gegenläufigen Einzelkomponenten (Bickenbach/Canzler 1989, S. 242). Solche scheinbar kontroversen, experimentellen und durch die Wissenschaft nur schwer beschreib- und systematisierbaren Entwicklungen werden häufig in der Qualifizierungspolitik beobachtet. Beinahe alle Experten der regionalen Qualifizierungsforschung sind sich einig, daß in diesen Bereichen „die Praxis der Forschung vorseilt. In einem regen Experimentierprozeß werden hier Handlungsmöglichkeiten ausgetestet“ (Bosch et al. 1997, S. 100). Möglicherweise ist diese experimentelle Komponente aber auch wesentlich für eine prosperierende Entwicklung von Innovationsregionen:

„Durable development in the regions will not be reached by copying the development in other places but rather through constant reorientation that has to be innovation oriented.“ (Hirche 1990, S. 328)

Diese rekursiven Strategien erfolgen nicht linear, sondern in selbstorganisierten Erprobungsschleifen und schließen unterschiedliche Akteure ein. Qualifikation sollte daher auch als Teil der regionalen Innovationsschleife und nicht nur als Voraussetzung oder Time-lag-Problem von Innovationen verstanden werden. Umsetzungs- und Erfolgchancen einer regionalen Qualifizierungs- und Innovationspolitik hängen entscheidend von der Koordinations-, der Kooperations- und der Lernfähigkeit der regionalen Akteure ab (vgl. Rehfeld/Simonis 1993, S. 13).

Selbstorganisation (vgl. z.B. Krugman 1996) der verantwortlichen Institutionen ist ein wichtiges Moment des regionalen Arbeitsmarkt-Matchings und eine zentrale Voraussetzung einer arbeits- und sozialorientierten regionalen Innovationspolitik (vgl. Rehfeld/Simonis 1993, S. 24). Ein einseitiges Vertrauen auf die Marktkräfte oder die rational choice der zu Qualifizierenden wird aber allein die Probleme kaum lösen. In regionalen Lernschleifen muß vielmehr das Qualifikationssystem den regionalen Bedürfnissen angepaßt werden. Die Kongruenz wird dabei meist im ‚Hier und Jetzt‘ und nicht in der Zielvision angestrebt. Kurzfristig ist dieses Verhalten sowohl für Betriebe als auch für das Individuum unter

Kostenaspekten verständlich. Den politischen Entscheidungsträgern und den regionalen Unterstützungsstrukturen kommt die Aufgabe zu, diesen kurzfristigen Bedarfsdeckungsprinzipien eine weitsichtige und ganzheitliche Basis zu geben. Bei der Suche nach solchen self-organizing-regions werden Lernphänomene und Konvergenzprozesse zu entscheidenden Spuren. Peters berichtet von selbstorganisierten Unternehmensnetzen der Meß-, Steuer-, Regelungs- und Medizintechnik in der Region Ilmenau, wo kein Mangel an qualifizierten Arbeitskräften dokumentierbar ist, da über intensive Kommunikationsmuster und persönliche Kontakte die Personalrekrutierung innerhalb des Netzwerkes optimiert werde (Peters 1998, S. 134). Aus der Region Ostwürttemberg wird von einem Designernetzwerk berichtet, das – folgt man den Worten eines lokalen Designers – als Muster regionaler Selbstorganisation betrachtet werden kann:

„Wir werden eine Situation kriegen, in der sich solche Netzwerke ganz natürlich bilden, ob wir jetzt alles machen oder nicht. Es gibt keine anderen Sicherungsmechanismen mehr, als sich dann in solchen Situationen untereinander zu vernetzen.“

Deutlicher ist die These regionaler Selbstorganisation als Reaktion auf den Strukturwandel kaum zu formulieren (vgl. Hilpert 1999, S. 113).

## **4. Wege einer integrierten Innovations- und Qualifikationskultur**

### *4.1 Innovationsregionen – Fenster in die Zukunft?*

#### **4.1.1 Konvergenz als Ausdruck einer lernenden Region**

Welche Konsequenzen implizieren die Befunde zu Divergenz und Konvergenz regionaler Qualifikations- und Innovationssysteme in High-Tech-Regionen? Ist regionale Innovationspolitik im weitesten Sinne tatsächlich ein bald weit verbreitetes Moment künftiger Arbeitsmärkte oder nur eine schnelllebige Mode, dergemäß Bürgermeister und Landräte jetzt Technologieparks und Innovationszentren bauen, nachdem Gemeindehäuser und Schwimmbäder stehen (vgl. Ewers 1986)? Einige Ergebnisse scheinen zumindest gesichert:

- Innovationsregionen entwickeln sich nicht linear, sondern – wie dies auch in ähnlicher Weise für die Biographie von Industriestandorten<sup>40</sup> typisch ist – in Kurvenform, in den Anfängen mit exponentieller Dynamik.

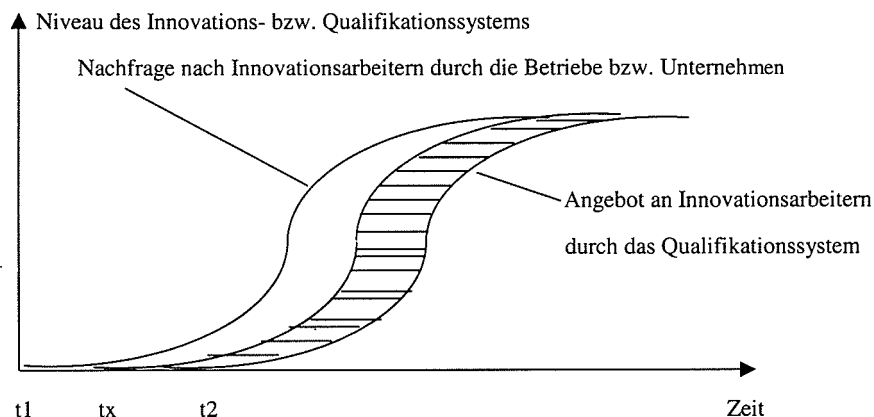
---

40 In Industrieregionen schlägt sich die Mismatch-Problematik vermutlich aufgrund der langsameren Entwicklungsgeschwindigkeit des Innovationssystems und der größeren Persistenz von Qualifikationsanforderungen weniger durch.

- Innovations- und Qualifikationssystem zeigen unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeiten, woraus ein Time-lag erwächst. Dieses ist verantwortlich für die Mismatch-Problematik auf dem Arbeitsmarkt in Innovationsregionen.
- Die beschriebenen Divergenzprozesse sind typisch für Innovationsregionen. Konvergenz ist Ausdruck einer Lernenden Innovationsregion.

Der Aufschwung des Innovationssystems und damit die Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften erfolgt in Innovationsregionen zeitlich deutlich vor der Reaktion des regionalen Qualifikationssystems. Setzt man zur Verdeutlichung ein einfaches Gleichgewichtsmodell von Arbeitsangebot und -nachfrage voraus, lassen sich an Darstellung 14 folgende Prozesse schematisch studieren (vgl. Darstellung 14).

*Darstellung 14: Konvergenz als Ausdruck einer Lernenden Region*



Quelle: Eigene Darstellung

In allen bekannten Innovationsregionen erfolgt ab einem Initialzeitpunkt ( $t_1$ ) durch den Einsatz und die Konzentration neuer Technologien eine gesteigerte Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften. Das regionale Qualifikationssystem reagiert auf diese veränderte Nachfrage in den meisten Fällen retardiert. Erst beim Überschreiten kritischer Schwellen oder beim Erreichen der qualifikatorischen Tragfähigkeit der Region ( $t_2$ ) findet in der Regel ein Gewährwerden des Engpafaktors Humankapital statt und das regionale Qualifikationssystem beginnt mit der bedarfsgerechten Produktion von Qualifikationen, wie in ersten Ansätzen in der Technologieregion Karlsruhe bereits erkennbar und dargestellt.

Ziel einer vorausschauenden<sup>41</sup> Arbeitsmarktpolitik müßte es jedoch sein, durch entsprechende Frühwarnsysteme (Bedarfsanalysen, Qualifikationsprognosen, Nachfragemonitoring etc.) diesen Matching-Prozeß früher (tx) einzuleiten. Dadurch würde wertvolles Entwicklungspotential (schraffierte Fläche) eingespart, das möglicherweise zur Niveauehebung (y-Achse) genutzt werden könnte. Ein ausreichendes Angebot qualifizierter Arbeitskräfte in der Region, würde dann nicht nur die regionale Nachfrage decken und somit die qualifikatorische Tragfähigkeit und die technologische Leistungsfähigkeit erhöhen, sondern auch zu einem wesentlichen Standortfaktor werden.

Der Arbeitsmarkt der Zukunft gewinnt damit etwas mehr an Kontur. Auch von anderen Forschergruppen werden immer mehr Antworten auf die Frage, „Wie wir arbeiten werden?“ (Club of Rome 1998) zusammengetragen. Das Spektrum der Perspektiven umfaßt dabei sowohl räumliche Aspekte (Nachbarschaftsbüros, Telearbeit, High-Tech-Arbeitsmärkte, Mobilität etc.) als auch sozioökonomische Bezugspunkte (Arbeitszeiten, Freizeit, Arbeitsbelastungen etc.) (vgl. Hartwich 1998, S. 337). In Innovationsregionen können erste Strukturen dieser zukünftigen Arbeitsmärkte bereits heute untersucht werden. Es darf aber nicht vergessen werden, daß auch diese Regionen den Prozeß des technologischen Strukturwandels noch keinesfalls abgeschlossen haben, sondern sich lediglich in einem fortgeschritteneren Stadium befinden.

#### 4.1.2 Szenarien zukünftiger Arbeitsmärkte: Nur noch Arbeit für Innovationsarbeiter?

Rund 80% der derzeit angewandten Technologien sind jünger als zehn Jahre. Ebenfalls 80% aller Arbeitskräfte haben ihre Aus- und Weiterbildung vor mehr als zehn Jahren erhalten (vgl. Europäische Kommission 1999b, S. 7). Ein zunehmender Anteil der Arbeitskräfte ist – infolge mangelnder Weiterqualifizierung und rasanter technologischer Entwicklung – immer weniger in der Lage, mit der Innovationsdynamik Schritt zu halten. Die abnehmende Halbwertszeit von neuem Wissen und die zunehmende globale Diffusion neuen Wissens über transnationale Verflechtungen bewirken zudem, daß Innovationsregionen nur noch durch die permanente Generierung von neuem Know-how ihre Wettbewerbsfähigkeit stabilisieren können (vgl. Löhr 1999, S. 131). Diese massiven Innovationsstrategien bleiben für die Beschäftigung nicht ohne Folgen. Zweifelsfrei wird regionale Innovations- und Technologiepolitik Filter- und Selektionsprozesse auf dem Arbeitsmarkt beschleunigen. Vereinfacht formuliert, werden zum einen in der

---

41 Selbiges gilt für den Bereich der Innovationsförderung: „Forschungs- und technologiepolitische Maßnahmen, die erst etabliert werden wenn es offenkundig ist, daß die Gefahr eines technischen Rückstandes gegenüber dem Ausland besteht, greifen oft zu spät.“ (Schmalholz/Penzkofer 1999, S. 10)

Summe technologiebedingte Entlassungen zu Lasten Geringqualifizierter erfolgen und technologiebedingte Einstellungen zu Gunsten Höherqualifizierter. Zudem verweisen Baden et al. darauf, daß die notwendigen Weiterqualifizierungen sich meist nicht auf die ohnehin Geringqualifizierten, sondern auf die schon ‚mittelhoch‘ Qualifizierten konzentrieren (vgl. Baden et al. 1992, S. 67). Bei der beruflichen Weiterbildung liegt die Teilnahmequote von Akademikern fünfmal so hoch wie die der Ungelernten. Vor allem Ältere, Nichterwerbstätige und Menschen mit niedriger schulischer oder beruflicher Bildung sind unter den Weiterbildungsteilnehmern unterrepräsentiert (vgl. Kuwan 1999, S. 71). Auch Auswertungen des IAB-Betriebspanels (vgl. Darstellung 15) dokumentieren, daß Facharbeiter, Angestellte und Beamte mit qualifizierten Tätigkeiten bei betrieblichen Weiterbildungsmaßnahmen bevorzugt werden (vgl. auch Bosch et al. 1997, S. 87), was zu einer weiteren Segmentierung von Zugangschancen führt. Von diesen ‚gespalteten Arbeitsmärkten‘, die in diesem Beitrag als temporaler Status einer ungleichgewichtigen Marktentwicklung (Time-lag) isoliert wurden, wird heute bereits aus vielen Regionen Deutschlands berichtet.

Veränderungen der Arbeitsplatzprofile und der Tätigkeitsmuster ergeben sich häufig als Konsequenz technologischer und organisatorischer, betrieblicher Innovationen, der Globalisierung/Internationalisierung, der Enthierarchisierung und der Veränderung von Fertigungstiefen (vgl. den Beitrag von Kölling in diesem Band). Der Transformation ökonomischer Rahmenbedingungen wird dabei die Initialkraft für technologisch-organisatorische Modifikationen zugesprochen (Weidig et al. 1998, S. 42). Auch in der Zukunft wird die technologische Entwicklung weiterhin ungebrochen eine relative Verlagerung innerhalb der Tätigkeitsstruktur von den unqualifizierten zu den qualifizierten Tätigkeiten beschleunigen. Verlierer dieses Umschichtungsprozesses werden produktionsorientierte Tätigkeiten und einfache Büroarbeiten sein. Forschung und Entwicklung, Or-

*Darstellung 15: „Wie viele Beschäftigte – ohne Führungskräfte – haben im 1. Halbjahr des vergangenen Jahres an Weiterbildungsmaßnahmen teilgenommen?“ (Angaben in Tsd.)*

|  | West |      | Ost  | Insgesamt |
|--|------|------|------|-----------|
|  | 1993 | 1997 | 1997 | 1997      |
| Un- bzw. angelernte Arbeiter                     | 178  | 329  | 58   | 387       |
| Angestellte/Beamte für einfache Tätigkeiten      | 187  | 262  | 51   | 314       |
| Facharbeiter                                     | 549  | 756  | 349  | 1106      |
| Angestellte/Beamte für qualifizierte Tätigkeiten | 1816 | 2270 | 529  | 2799      |

Quelle: Eigene Darstellung nach IAB-Betriebspanel



ganisation und Management sowie Beratung und Betreuung werden vermutlich die am stärksten wachsenden Tätigkeitsfelder sein (vgl. ebenda 1996). Vielfach wurde in diesem Kontext der Begriff des „knowledge gap“ diskutiert, der die wachsende Kluft zwischen wissensnahen und wissensfernen Gruppen am Arbeitsmarkt symbolisiert (Kuwan 1999, S. 72). Aber nicht nur die wissensfernen Gruppen stellen einen Hemmfaktor für die sozioökonomische Entwicklung dar, auch die wissensnahen Gruppen selbst werden mehr und mehr Gegenstand der politischen Problematisierung. In der Vergangenheit war die reichliche und hochwertige Ausstattung Deutschlands mit Innovationsarbeitern – Ingenieuren, Naturwissenschaftlern, Entwicklern, Forschern, Konstrukteuren etc. – ein wichtiger internationaler Standortfaktor. Mehr und mehr besteht aber die Gefahr, daß dieser Standortvorteil verloren geht, wenn es nicht gelingt, die nachgefragten Qualifikationen in der benötigten Quantität zu produzieren:

„Kurzfristig wird sich eine Engpaßsituation Anfang des nächsten Jahrzehnts nicht mehr vermeiden lassen, weil die Entscheidungen der Studierenden bereits gefallen sind.“ (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung et al. 1999, S. 15)

#### 4.1.3 Anforderungen an die regionale Innovationspolitik

Die Region als Betrachtungs-, Handlungs- und Entscheidungsraum wird sowohl für das Innovationsverhalten als auch für Qualifikationsprozesse immer bedeutender. Der Grund mag darin liegen, daß die Wettbewerbsfähigkeit für Volks-, Regional- und Betriebswirtschaften zu einer zentralen Anforderung geworden ist, die die Akteure immer seltener allein, sondern nur noch in Kooperationen, Verbänden oder Netzen herstellen können. Dazu sind umfangreiche Koordinations-, Informations- und Kommunikationsleistungen notwendig, die vor Ort über geringe geographische Distanzen weniger Kosten verursachen, leichter und effektiver zu bewerkstelligen sind und mehr Vertrauen und Gemeinsinn generieren, als über größere Distanzen, geschweige denn über telekommunikative Kanäle. Aus den unterschiedlichsten Formen der Interaktion in erweiterten regionalen Akteurskonstellationen erwächst Dynamik.

„The secret of success lies in the number of various innovation-oriented regional development steps, that have to be bundled into a strategy. (...) But the most important thing is that first of all there is a will in the region to take one's fate into one's own hands and to define what is necessary next.“ (Hirche 1990, S. 334)

Basis einer eigenverantwortlichen Entwicklung müssen geeignete Rahmenbedingungen wie eine enge Verzahnung von regionaler Bildungs-, Arbeitsmarkt-, Wirtschafts- und Innovationspolitik sein (vgl. Hilbert 1997, S. 76). Die detaillier-

te Ausgestaltung und Implementation dieser Strategien muß sich an den jeweils spezifischen Bedürfnissen des regionalen Arbeitsmarktes orientieren. Um dessen Mismatch zu minimieren, müssen Angebot und Nachfrage gleichzeitig aufeinander abgestimmt, d.h. arbeitsmarkt- und innovationspolitische Strategien simultan, synchron und koordiniert implementiert werden. Dies erfordert einen differenzierten Instrumenteneinsatz, der auf die jeweilige Situation abgestimmt sein muß. Auf der Ebene der Regionen ist dies am effizientesten möglich (vgl. Semlinger/Knigge 1983, S. 143). Hier besteht nach wie vor großer Forschungsbedarf, vor allem an der Schnittstelle zwischen qualifikations- und innovationsorientierter Regional- und Arbeitsmarktpolitik. Bereits heute wird in der regionalen Realität deutlich, daß Qualifikation immer weniger als Faktor und immer mehr als Instrument für Umstrukturierungs- und Entwicklungsprozesse gesehen wird (vgl. Back 1993, S. 280f.). Die großen Herausforderungen der Zukunft liegen nun weniger im Einsatz dieses Instruments als viel mehr in der exakten Positionierung und der inhaltlichen Ausgestaltung. Die Europäische Kommission schlägt dazu drei Strategien vor:

- Vermittlung erforderlicher Qualifikationen und Kompetenzen an junge Menschen,
- Aktualisierung und Verbesserung der Qualifikationen von Arbeitslosen und
- Integration des Prinzips des ‚Lebenslangen Lernens‘ in eine aktive Beschäftigungspolitik (vgl. Europäische Kommission 1999, S. 7f.).

Sicherlich ist eine gute Ausbildung und eine angemessene Qualifikation für den einzelnen Arbeitnehmer ebenso wenig eine Garantie für Arbeit und Einkommen wie Qualifikation für die gesamte Regionalwirtschaft ein Garant für dauerhafte Innovations- und damit Wettbewerbsfähigkeit ist (vgl. Hilbert 1997, S. 69). Die Tatsache aber, daß bereits heute einige Regionen die Grenze ihrer qualifikatorischen Tragfähigkeit erreicht haben und damit Wachstums- und Entwicklungsoptionen nicht nutzen können, macht die Bedeutung dieser notwendigen, wenn auch nicht hinreichenden Komponente regionaler Wohlfahrt deutlich. Freilich können und sollen nicht alle Mängel des Qualifikationssystems dezentral, regional oder gar lokal behoben werden. So müssen beispielsweise Fragen der Standardisierung, der Zertifizierung oder der Qualitätssicherung EU-, bundes- oder landesweit vereinheitlicht sein. Die Ausgestaltung dieser Rahmengrößen sollte aber vor Ort in den Regionen geschehen, um möglichst problemnahe Lösungen zu finden.

Neben einer effektiven Qualifikationspolitik muß die Innovationspolitik neu überdacht werden. Grundsätzlich kann nicht davon ausgegangen werden, daß die Förderung von Innovationen zur Wohlfahrtssteigerung in den Regionen beiträgt. Nicht selten beinhaltet der Technologietransfer Rationalisierungstechnolo-

gien und häufig werden in regionalen Innovationsnetzen auch Automatisierungstechniken weitergegeben.<sup>42</sup> Will die regionale Innovationspolitik nicht nur zur Umsatzsteigerung lokaler Unternehmen, sondern auch direkt zur Schaffung von Arbeitsplätzen beitragen, sind jene Innovationsformen zu unterstützen, die sowohl betriebs- als auch sozialpolitische Zielsetzungen verbinden, d.h. Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigungssituation gleichzeitig fördern. Ist dies überhaupt möglich?

Aufgabe einer solchen Innovationspolitik muß es sein, jene innovativen Betriebe zu fördern, denen es gelingt, gleichzeitig Umsatz- und Beschäftigungsgewinne zu erzielen. Nur so können unternehmens- und sozialpolitische Zielsetzungen vereinbart werden. Solche Betriebe können – noch recht polarisierend – mit den Daten des Mannheimer Innovationspanels<sup>43</sup> isoliert werden. Zunächst teilen wir dazu die befragten Betriebe in zwei Gruppen: In eine Gruppe, die im Zeitraum von 1990 bis 1992 Produktinnovationen<sup>44</sup> durchgeführt hat, und in eine Kontrollgruppe, die im selben Zeitraum keine Produktinnovationen durchgeführt hat. Anschließend werden beide Gruppen nach der Umsatzentwicklung (1992 bis 1994) und der Beschäftigungsentwicklung (1992 bis 1994) sortiert (vgl. Darstellung 16).

In erster Linie sind zwei Unterschiede auffällig. Zum einen gleicht die Diagonale von links oben nach rechts unten bei der nicht-innovativen Kontrollgruppe einem Berg, bei den innovativen Betrieben fast einem Sattel. Zum zweiten ist der Schwerpunkt (Massenpeak) bei den innovativen Betrieben etwas nach links unten verschoben und sitzt nicht wie bei der Kontrollgruppe im Zentrum. Das bedeutet, daß innovative Betriebe im Schnitt einen höheren Umsatz bei gleichzeitigem Beschäftigungsabbau erzielen als nicht-innovative. Um diesen Durchschnittsbefund zu differenzieren, kann eine einfache Typologie innovativer Betriebe vorgenommen werden (Darstellung 17):

- 
- 42 „Auch wenn die Beschäftigungswirkungen einzelner Produkt- bzw. Dienstleistungsinnovationen aufgrund von Rationalisierungs- oder Substitutionseffekten nur schwer zu ermitteln sind, gibt es zu diesem Ansatz keine Alternative: unter den Bedingungen globaler Märkte profitieren die innovativen Vorreiter vom technologisch-organisatorischen Wandel, während bei Nachzüglern oft die negativen Rationalisierungsfolgen überwiegen.“ (DGB-Bundesvorstand 1999, S. 2)
- 43 Die folgenden statistischen Befunde beruhen auf den Daten des Mannheimer Innovationspanels, einer standardisierten Befragung von Betrieben des verarbeitenden Gewerbes. Verwendet wurden die Wellen 1993, 1994 und 1995.
- 44 Von Produktinnovationen wird im allgemeinen angenommen, daß sie eher (als Prozeßinnovationen) positive Beschäftigungseffekte zeigen.

Darstellung 16: Innovative und nicht-innovative Betriebe

Innovative Betriebe (Produktinnovation im Zeitraum 1990-1992):

| Anzahl absolut                     |    | Beschäftigungsentwicklung 1992 bis 1994 |    |    |    |    |
|------------------------------------|----|---|----|----|----|----|
|                                    |    | --                                      | -  | 0  | +  | ++ |
| Umsatzentwicklung<br>1992 bis 1994 | -- | 75                                      | 25 | 12 | 1  |    |
|                                    | -  | 46                                      | 74 | 24 | 5  |    |
|                                    | 0  | 18                                      | 63 | 61 | 20 | 1  |
|                                    | +  | 28                                      | 64 | 82 | 92 | 4  |
|                                    | ++ | 11                                      | 19 | 33 | 48 | 41 |

Quelle: Eigene Darstellung nach Mannheimer Innovationspanel

Kontrollgruppe (keine Produktinnovation im Zeitraum 1990-1992):

| Anzahl absolut                     |    | Beschäftigungsentwicklung 1992 bis 1994 |    |    |    |    |
|------------------------------------|----|---|----|----|----|----|
|                                    |    | --                                      | -  | 0  | +  | ++ |
| Umsatzentwicklung<br>1992 bis 1994 | -- | 21                                      | 16 | 3  |    |    |
|                                    | -  | 9                                       | 29 | 15 | 1  |    |
|                                    | 0  | 5                                       | 19 | 48 | 4  |    |
|                                    | +  | 5                                       | 25 | 47 | 39 | 6  |
|                                    | ++ |   | 5  | 7  | 11 | 7  |

Quelle: Eigene Darstellung nach Mannheimer Innovationspanel

Darstellung 17: Typologie innovativer Betriebe (Produktinnovatoren):

| absolut                            |    | Beschäftigungsentwicklung 1992 bis 1994 |    |    |    |    |
|------------------------------------|----|---|----|----|----|----|
|                                    |    | --                                      | -  | 0  | +  | ++ |
| Umsatzentwicklung<br>1992 bis 1994 | -- | 75                                      | 25 | 12 | 1  |    |
|                                    | -  | 46                                      | 74 | 24 | 5  |    |
|                                    | 0  | 18                                      | 63 | 61 | 20 | 1  |
|                                    | +  | 28                                      | 64 | 82 | 92 | 4  |
|                                    | ++ | 11                                      | 19 | 33 | 48 | 41 |

Quelle: Eigene Darstellung nach Mannheimer Innovationspanel

- „Die Marktverlierer“ (25,9%) finden sich in Darstellung 17 links oben. Trotz ihrer Innovationen ist es ihnen nicht gelungen, Umsatz und Beschäftigung zu stabilisieren;
- „Die Rationalisierer“ (14,4%) links unten nutzen die Innovationen zu gewaltigen Umsatzgewinnen. Die Beschäftigungsentwicklung ist aber gleichzeitig negativ;
- „Die Marktgewinner“ (21,8%) rechts unten sind innovativ und erzielen dabei sowohl Umsatz- als auch Beschäftigungsgewinne. Sie sind die Zielgruppe einer sozialverträglichen Innovationspolitik, die gleichzeitig Unternehmensziele verfolgt.

Alle drei Typen innovierender Betriebe zeigen unterschiedliche Wirkungen in den Bereichen Umsatz und Beschäftigung. Für die Innovationspolitik ist es wissenswert, welche Merkmale für die einzelnen Typen charakteristisch sind, um diese gezielt ansprechen und fördern zu können. Wird dazu eine Chaid-Analyse über alle Variablen des Mannheimer Innovationspanels durchgeführt, so erklärt die Variable „voraussichtliche Beschäftigungsentwicklung“ die meiste Varianz. Demnach rechnen die „Marktgewinner“ auch in der Zukunft mit einer „erheblichen Zunahme“, die „Rationalisierer“ mit einer „Abnahme“ und die „Marktverlierer“ gar mit einer „erheblichen Abnahme“ der Beschäftigung in ihrem Betrieb. Mittels bivariater Statistik können weitere charakteristische Merkmale der drei Typen ermittelt werden:

- „Die Marktverlierer“ sind mit den Daten des Innovationspanel kaum zu fassen. Ihre Zusammensetzung scheint sehr heterogen zu sein. Sie sind nach bisherigem Kenntnisstand überproportional in den alten Bundesländern zu finden, vor allem im Maschinenbau.
- Bei den „Rationalisierern“ handelt es sich um sehr forschungsintensive Betriebe, die oft eine eigene FuE-Abteilungen besitzen. In das regionale Umfeld sind sie so gut wie nicht (über Kooperationen) eingebunden. Bei diesen Global Players finden sich kaum Kleinbetriebe. Sie treten überproportional in den neuen Bundesländern auf und sind nicht selten im Stahlbau und der Stahlindustrie, aber auch im Maschinenbau tätig. Mit einer „erheblichen Zunahme“ der Beschäftigung in der Zukunft rechnet keiner von ihnen.
- Unter den „Marktgewinnern“ finden sich meist KMU aus unterschiedlichsten Branchen, die in der Regel über keine eigene FuE-Abteilung in ihrem Betrieb verfügen, um ihre Innovationen zu entwickeln. Deshalb bedienen sie sich oft des Transfers und der Kooperation. Wenig überraschend, daß sie fest ins regionale Kooperations- und Innovationsnetzwerk mit Hochschulen oder anderen Forschungseinrichtungen und Transferagenturen ein-

gebunden sind. Sie kooperieren sogar mit ihren eigenen Wettbewerbern in der Region.

Hier sind weiterführende Analysen für die Konzeptionierung einer effektiven Innovationspolitik gefordert. Für die zukünftige Innovationspolitik impliziert dieser einfache Befund bereits – im Gegenteil zu einem Gutteil der bisherigen Förderpraxis – eine gezielte Förderung der „Marktgewinner“, um einerseits Mitnahmeeffekte, wie bei den „Rationalisierern“ und Effizienzverluste wie bei den „Marktverlierern“ zu vermeiden und andererseits sowohl betriebliche Profitziele (Umsatzsteigerung) als auch sozialpolitische Beschäftigungsziele (Arbeitsplätze) kombinieren zu können.

„Man darf dabei jedoch nicht übersehen, daß Innovationsprozesse in Unternehmen und ganzen Wirtschaftszweigen maßgeblich von Strukturen und Prozessen in ihrem Umfeld beeinflusst werden, die weniger technologischer Natur sind. Vor diesem Hintergrund und den oben dargestellten Sachverhalten greifen Maßnahmen, die sich in erster Linie an einer Stärkung der Innovationsfähigkeit in technologischer Hinsicht orientieren unter Beschäftigungsgesichtspunkten zu kurz.“ (Lehner/Nordhause-Janzen 1998, S. 75).

## 4.2 *Möglichkeiten der Steuerung – Konsequenzen für Politik und Forschung*

### 4.2.1 Zwischen Planung und Selbstorganisation

Die Beobachtung von Innovationsregionen, ihre Lernfähigkeiten, ihre internen Organisations- und Restrukturierungsprozesse und die Entwicklung und Implementation ihrer technologiepolitischen Instrumentarien legen den Schluß nahe, daß es sich bei (den erfolgreichen) Innovationsregionen um sich selbst organisierende Systeme handelt. Der Einfluß der innovationspolitischen Förderung und Steuerung darf aber auch nicht unterschätzt werden. Eine Trennung in Selbstorganisation und Planung ist in der Praxis sehr schwierig. Selbstorganisation und Planung treten selten als Alternativen, sondern meist additiv auf.

- Dabei unterstützt einerseits die Planung durch Bereitstellung geeigneter Kommunikationsforen, von Entwicklungsräumen oder finanzieller Möglichkeiten die regionale Selbstorganisation.
- Andererseits übt Selbstorganisation einen kreativen und stabilisierenden Einfluß auf die Planung in Form organischer Elemente, tragfähiger Lösungen oder nachhaltiger Strukturen aus.

Die so initiierten und gesteuerten Entwicklungen folgen ihrer eigenen internen regionalen Logik und sind nur bei der Kenntnis der regionalen Realitäten verständlich. Regionale Selbstorganisation ist ein endogener Prozeß, der regional-

spezifischen Gesetzmäßigkeiten gehorcht. Regionaltechnologische Evolution ist ein kollektiver Lernprozeß.

Die politische Bewältigung des technologischen Wettbewerbs ist fast nur noch als dezentrale Selbststeuerung möglich. Zum einen scheitern politische Interventionen auf nationaler Ebene an Implementationsschwierigkeiten, wenn sie allein auf die lokale Befolgung obrigkeitlicher Anordnungen vertrauen. Zum zweiten scheitern sie am Mangel an Partizipation und an regionalspezifischer Adäquanz und damit an Identifikation. Nur eine auf Kontextsteuerung ausgerichtete organisch-subsidiäre Innovationspolitik im Sinne einer regionalen Selbstorganisation wird langfristig erfolgreich sein. Darin verbirgt sich eine Gefahr. Selbstorganisation meint einen trial-and-error-Prozeß, der aus Fehlern lernt und sofort auf diese reagiert, um die Struktur dynamisch zu optimieren. Das Optimum wird also im Status Quo angestrebt, was die gesamte Leitbilddiskussion etwa im Bereich der Arbeitsmarktpolitik relativiert. Politisch ist dieses Verhalten für Innovationsregionen durchaus verständlich, wenn beispielsweise an die relativ kurzen Legislaturperioden gedacht wird, die sofort sichtbare Erfolge für die politischen Entscheidungsträger erfordern. Am Beispiel der Innovationsregion Ulm wurden aber die Folgen einer zu kurzfristig auf Innovationserfolg konzipierten Strategie für die Beschäftigung deutlich. Die Suche gilt daher den langfristig erfolgreichen Formen regionaler Selbstorganisation. Am Beispiel der Design-Region Ostwürttemberg zeigt Hilpert (1999), daß regionale Selbstorganisation durchaus eine erfolgreiche Reaktionsweise auf den Strukturwandel sein kann. Autopoietische Momente, wie etwa Selbsterzeugung und -reproduktion sind zentrale Elemente eines bottom-up generierten, selbstreflexiven Entwicklungsprozesses. In der Struktur regionaler Lernprozesse finden sich vielfältige Anzeichen für Autopoiesis:

„Es zeigt sich, daß hier Ordnungen entstehen können, die weder von außen noch von ‚ausgezeichneten Bestandteilen‘ des Systems (also von Autoritäten) vorgegeben werden. Ja, es können sogar Ordnungen entstehen, die keinem der Mitglieder des Systems bewußt sind. Zumindest weiß man oft nicht, woher sie kommen.“ (Steiner, M. zitiert nach Heintel 1997, S. 314)

Auf der pragmatischen Ebene bedeutet Selbstorganisation die Bereitschaft regionaler Akteure, Verantwortung für die Entwicklung der Region zu übernehmen. Die Konzepte der Regionalen Selbstverwirklichung, der Regionalentwicklung von unten, der eigenständigen Regionalentwicklung oder der Regionalen Regionalpolitik sind hierfür Beispiele. Sie sind subsidiär, dezentralisiert, partizipatorisch, kollektiv und eigenverantwortlich organisiert und erlauben ein Höchstmaß sozialer Mobilisierung.



„Durch Selbstorganisation werden soziale Prozesse in Gang gesetzt, die informell gestaltet sind und von Managementstrategien und Moderationsverfahren getragen werden.“ (Thieme 1999, S. 76)

Das herkömmliche Verständnis regionaler Innovationspolitik geht von linearen, mechanistischen Zusammenhängen zwischen Ursache und Wirkung aus, also von den Möglichkeiten einer konventionellen Planung. Dieser hierarchisch-regulative Politikansatz versagt aber bereits bei der Interventionsanalyse, da Rückkopplungen, Irreversibilitäten oder Externalitäten nicht berücksichtigt werden (vgl. Dostal et al. 1999). Die Komplexität regionaltechnologischer<sup>45</sup> Systeme, die Vielzahl der Akteure und Zielsetzungen, die unterschiedlichen Lenkungs- und Steuerungssysteme sowie die oft latenten Vernetzungen machen bereits einfachste Ursache-Wirkung-Analysen unmöglich. Es bedarf daher der iterativen Steuerung von innen, der Selbstorganisation der Region. Konventionelle Innovationspolitik wird diesen Anforderungen nicht gerecht.<sup>46</sup> Eine lernende Innovationspolitik setzt voraus, auch das Scheitern als etwas Normales zu begreifen. Gerade in hochtransformativen Systemen sind Irrtümer selbstverständlich. Es kommt daher weniger darauf an, Fehler und Mißerfolge zu vermeiden, als vielmehr die Gründe für diese zu analysieren und daraus zu lernen. Der Handlungsspielraum regionaler Innovationspolitik umfaßt demnach alle nicht gescheiterten Instrumente. Zwischen diesen auszuwählen, ist Aufgabe der regionalen Entscheidungsträger.

#### 4.2.2 Fazit

Innovationsregionen entwickeln sich mit gewaltiger Dynamik. Sie konzentrieren internationale Headquarterfunktionen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik und das mit atemberaubender funktionsräumlicher Sortierung (vgl. Hilpert 1999, S. 104). Die Innovationspolitik unterstützt diesen Prozeß. Durch die Förderung wettbewerbsstarker Räume (etwa durch die BioRegio- und InnoRegio-Wettbewerbe) können gar regionale Disparitäten verstärkt werden. Zu befürchten ist, daß die sich zunehmend dualistisch entwickelnde Raumstruktur von Gewinner- und Verliererregionen sich auch in einer stark polarisierten Sozialstruktur niederschlägt, die besonders über unterschiedliche Partizipations- und Zugangs-

---

45 Unter regionaltechnologisch wird zum einen die regionalspezifische Technologiekultur als auch die regionalistische Betrachtung des technologischen Systems verstanden.

46 Die innovationspolitische Steuerung muß in engem Dialog mit den Akteuren und den Betroffenen vor Ort geschehen, da Innovationen – wie Staudt und Kriegesmann zu recht betonen – Angst vor dem Verlust von Arbeitsplätzen, Marktanteilen, Qualifikationen, vor nicht überschaubaren Technikfolgen und vor neuen Herausforderungen erzeugen. Diese Verunsicherungen nehmen mit dem Grad des strukturellen Wandels zu (vgl. Staudt/Kriegesmann 1997, S. 245).

chancen zum Erwerbsleben begründet wird. Die Raumordnung – obwohl dem Prinzip der wertgleichen Lebens- und Arbeitsbedingungen in allen Landesteilen verschrieben – hat sich zu dieser Entwicklung bislang kaum geäußert. Nicht selten verhalten sich innovationspolitische und raumordnerische Zielvorstellungen in Deutschland gar dysfunktional zueinander. Auf lokaler Ebene löst dieser Grenzbereich zwischen Wettbewerb und Unsicherheit den als Regionaldarwinismus beschriebenen Konkurrenzkampf zwischen innovativen Standorten aus. Im Wettlauf um Innovationspotentiale verliert die Kommunal- und Regionalpolitik dabei häufig den Blick für eine der wichtigsten Voraussetzungen endogener Innovationsdynamik: Die Qualifikation des regionalen Humankapitals. Dadurch wird erklärt, daß auch in Innovationsregionen mit zunehmendem Entwicklungsstand einerseits (hausgemachte) Arbeitsmarktprobleme, wie etwa ein Fachkräftemangel, entstehen, andererseits ein immer größer werdender Anteil der regionalen Population mangels Weiterqualifikation von der Innovationsdynamik und damit vom Arbeitsmarkt ausgeschlossen wird.

## Literatur

- Afheldt, H. (1997): Die Zukunft der Arbeit. In: Gutmann, J. (Hg.): Chancen und Modelle für eine Mobilisierung der Arbeitsgesellschaft. Stuttgart, S. 19ff.
- Arbeitsamt Karlsruhe (1999): Arbeitsmarktbilanz 1998 <http://www.arbeitsamt./karlsruhe/bilanz98.htm>, 29.03.1999
- Arbeitsamt Karlsruhe (1998): Arbeitsmarktregion Karlsruhe '97. Karlsruhe
- Arbeitskreis Wissenschaftsstadt und Regionalentwicklung (1993): Ulmer Denkschrift für eine neue Kultur der Verantwortung. In: Arbeitskreis Wissenschaftsstadt und Regionalentwicklung (Hg.): Die Region fordert die Wissenschaft heraus. Wissenschaftsstadt Ulm – Regionaler Forschungsbedarf und soziale Technikgestaltung. Mössingen-Talheim, S. 15ff.
- Back, H.-J. (1993): Anforderungen an die berufliche Weiterbildung als Instrument der Regionalentwicklung. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hg.): Berufliche Weiterbildung als Faktor der Regionalentwicklung. Hannover, S. 280ff.
- Baden, Ch.; Kober, Th.; Schmid, A. (1992): Technischer Wandel und Arbeitsmarktsegmentation. In: MitDarstellung 4/1992, S. 61ff.
- Baethge, M.; Kädler, J. (1998): Innovation zwischen ökonomischen Anforderungen und politischem Regulierungsbedarf. In: Forschungsinstitut der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hg.): Mitbestimmung und Beteiligung: Modernisierungsbremse oder Innovationsressource? Bonn, S. 11ff.
- Bayer, K. (1995): Umsetzungskriterien für eine clusterbasierte Technologiepolitik. In: Steiner, M. (Hg.): Regionale Innovationen. Durch Technologiepolitik zu neuen Strukturen. Graz, S. 125ff.

- Beise, M.; Gehrke, B.; Legler, H. (1999): Attraktivität Deutschlands und seiner Regionen für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 1, S. 31ff.
- Bellmann, L.; Hilpert, M.; Kistler, E. (1999): Technik und Beschäftigung. In: IAB; INIFES; IfS; ISF; SOFI (Hg.): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung '98/99 – Schwerpunkt: Arbeitsmarkt. Berlin, S. 215ff.
- Bender, S.; Haas, A.; Klose, Ch. (1999): Mobilität allein kann Arbeitsmarktprobleme nicht lösen. In: IAB Kurzbericht. Nr. 2/1999
- Bickenbach, D.; Canzler, W (1989): Länderspezifisches Profil der Technologiepolitik: Das Beispiel Berlin. In: Hücke, J.; Wollmann, H. (Hg.): Dezentrale Technologiepolitik: Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel, Boston, Berlin u.a.O., S. 242ff.
- Birkenfeld, H. (1998): Innovationsoffensive Ulm 2000. In: Geographie heute, Heft 163, S. 18ff.
- Blöcker, A.; Köther, J.; Rehfeld, D. (1992): Die Region als technologiepolitische Handlungsfeld? In: Grimmer, K.; Häusler, J.; Kuhlmann, S. (Hg.): Politische Techniksteuerung. Opladen, S. 183ff.
- Bosch, G.; Dobischat, R.; Husemann, R. (1997): Berufliche Weiterbildung und regionale Innovation. In: Dobischat, R.; Husemann, R. (Hg.): Berufliche Bildung in der Region. Berlin, S. 87ff.
- Brugger, P.; Hetmeier, H.-W. (1999): Wissenschafts- und Technologiestatistiken in Deutschland. In: Wirtschaft und Statistik, Heft 3, S. 197ff.
- Büchter, K. (1999): Zehn Regeln zur Ermittlung von Qualifikationsbedarf. In: Gewerkschaftliche Bildungspolitik. Heft 3/4, S. 12ff.
- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (1998): Aktuelle Daten zur Entwicklung der Städte, Kreise und Gemeinden. Bonn
- Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (Hg.) (1999): Informationen aus dem Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung beim Statistischen Bundesamt. Heft 1
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (Hg.) (1998): Faktenbericht 1998. Bonn
- Camagni, R.; Rabellotti, R. (1990): Advanced technology Policies and Strategies in Developing Regions. In: Ewers, H.-J.; Allesch, J. (Hg.): Innovation and Regional Development. Berlin u.a.O., S. 235ff.
- Clement, R. (1989): Ist die Bundesrepublik kein High-Tech-Land? In: Wirtschaftsdienst, Heft 9/69. Jg., S. 466
- Del Castillo, J.; Barroeta, B. (1995): Technology Strategy as an Instrument of regional Development: Spanish Experiences in the Creation of regional technology Plans. In: Steiner, M. (Hg.): Regionale Innovationen. Durch Technologiepolitik zu neuen Strukturen. Graz, S. 195ff.
- Deutsche Presseagentur/Augsburger Allgemeine Zeitung (1999): Stuttgart ist führende High-Tech-Region. In: Augsburger Allgemeine vom 21.04.1999, S. 25
- DGB-Bundesvorstand (Hg.) (1999): Initiative des DGB für ein Innovations- und Aktionsprogramm der Bundesregierung. Zukunft der Arbeit – Unternehmen der Zukunft. Informationen zur Wirtschafts- und Strukturpolitik, Heft 6

- DGB-Kreis Mittelbaden (1997): Mehr Innovation von unten! Karlsruhe
- Dierkes, M.; Berthoin Antal, A. (1999): Lernen als sozialer Prozeß. In: INFO – Mitteilungsblatt der Gottlieb Daimler- und Karl Benz Stiftung, Heft 19, S. 1ff.
- Dietzfelbinger, S. (1994): Das Innovationspotential in der TechnologieRegion Karlsruhe. Karlsruhe
- Dobischat, R.; Husemann, R. (1993): Berufliche Weiterbildung als regionalpolitischer Innovationspfad in den neuen Ländern. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hg.): Berufliche Weiterbildung als Faktor der Regionalentwicklung. Hannover, S. 111ff.
- Dose, N. (1989): Technologieparks als Chance zur Verankerung dezentraler Netzwerke? Eine Betrachtung aus steuerungstheoretischer Perspektive. In: Hucke, J.; Wollmann, H. (Hg.): Dezentrale Technologiepolitik? Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel, Boston, Berlin u.a.O., S. 616ff.
- Dostal, W.; Hilpert, M.; Kistler, E. (1999): Modelle mit zu vielen Unbekannten. Zum Forschungsstand und den Grenzen von Untersuchungen über die Beschäftigungseffekte moderner Technik. In: IAB/INIFES/IfS/ISF SOFI (Hg.): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung '98/99 – Schwerpunkt: Arbeitsmarkt. Berlin, S. 19ff.
- Düll, H.; Bellmann, L. (1998): Betriebliche Weiterbildungsaktivitäten in West- und Ostdeutschland. In: MitDarstellung, 5, S. 205ff.
- Einsam, G. (1993): Sture Esel. In: Wirtschaftswoche, Heft 46, S. 90ff.
- Eltges, M.; Maretzke, S.; Peters, A. (1993): Zur Entwicklung von Arbeitskräfteangebot und -nachfrage auf den regionalen Arbeitsmärkten Deutschlands. In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 12, S. 831ff.
- Europäische Kommission (1996): Trends. Beschäftigungsobservatorium Nr. 25/1996
- Europäische Kommission (1998): Innovation im Dienste von Wachstum und Beschäftigung. Luxemburg
- Europäische Kommission (1999): Beschäftigung in Europa 1998. Luxemburg
- Europäische Kommission (1999a): ESF InfoRevue. Heft 7/1999
- Europäische Kommission (1999b): ESF InfoRevue. Heft 9/1999
- EUROSTAT (1998): Humanressourcen im Hochtechnologiebereich. In: Statistik kurzgefaßt. Forschung und Entwicklung, Heft 1, S. 3ff.
- Ewcers, H.-J. (1986): Die Bedeutung der lokalen Ebene für Innovationsstrategien in industriellen Sektor. In: Maier, H. E.; Wollmann, H. (Hg.): Lokale Beschäftigungspolitik. Basel u.a.O., S. 127ff.
- Fassmann, H. (1993): Arbeitsmarktsegmentation und Berufslaufbahnen. Wien
- Forum Info 2000 (Hg.) (1998): Arbeiten in der Informationsgesellschaft. Arbeitsgruppenbericht der AG I. Bonn
- Friedrichsdorfer Büro für Bildungsplanung (Hg.) (1994): Lernende Region. Kooperationen zur Verbindung von Bildung und Beschäftigung in Europa. Salzgitter, Berlin
- Frieze, U.; Prochnow, E. (1998): Deutsche Wirtschaft: Zögerlich zur Aufholjagd. In: Capital. Heft 4, S. 106f.
- Fromhold-Eisebith, M. (1995): Das „kreative Milieu“ als Motor regionalwirtschaftlicher Entwicklung. Forschungstrends und Erfassungsmöglichkeiten. In: Giese, E.; Kohlhepp, G.; Leidlmair, A. u.a. (Hg.): Geographische Zeitschrift, Heft 1, S. 30ff.

- Gabriel, J. (1993): Innovation-Oriented Policy in Regions with High Growth Dynamics: Three Winners in the Process of Structural Change – A comparison of Baden-Württemberg, Massachusetts and Emilia Romagna. In: Ewers, H.-J.; Allesch, J. (Hg.): Innovation and Regional Development. Berlin, New York, S. 291ff.
- Gerlach, K.; Jirjahn, U. (1998): Technischer Fortschritt, Arbeitsorganisation und Qualifikation: Eine empirische Analyse für das Verarbeitende Gewerbe Niedersachsens. In: MittAB, Heft 3, S. 426ff.
- Giardini, O.; Liedtke, P. M. (1998): Wie wir arbeiten werden. Der neue Bericht an den Club of Rome. Hamburg
- Gnahn, D. (1997): Die lernende Region als Bezugspunkt regionaler Weiterbildungspolitik. In: Dobischat, R.; Husemann, R. (Hg.): Berufliche Bildung in der Region. Berlin, S. 25ff.
- Grabow, B.; Heuer, H.; Kühn, G. (1990): Lokale Innovations- und Technologiepolitik. Berlin
- Hartwich, H.-H. (1998): „Wie wir arbeiten werden“. Der neue Club of Rome-Bericht. In: Gegenwartskunde – Zeitschrift für Gesellschaft, Wirtschaft, Politik und Bildung, Heft 3, S. 335ff.
- Heintel, M. (1997): Region und Selbstorganisation? Einige Gedanken zum Phänomen räumlicher Konstituierung. In: SWS-Rundschau, Heft 3, S. 303ff.
- Heise, A. (1997): Falsche Akzente in der Standortdebatte. In: Wirtschaftsdienst, Heft 2, S. 78ff.
- Hellmer, F.; Friese, Chr.; Kollros, H. u.a. (1999): Mythos Netzwerke. Regionale Innovationsprozesse zwischen Kontinuität und Wandel. Berlin
- Hilbert, J. (1997): Vom „runden Tisch“ zur innovativen Allianz? Stand und Perspektiven des Zusammenspiels von Regionalen Innovationssystemen und Qualifizierung. In: Dobischat, R.; Husemann, R. (Hg.): Berufliche Bildung in der Region. Berlin, S. 65ff.
- Hilpert, M. (1999): Experimentelle Imitation. Selbstorganisation regionaler Lernprozesse: Strategie oder ‚muddling through‘? In: Goppel, K.; Schaffer, F.; Thieme, K. u.a. (Hg.): Lernende Regionen. Augsburg, S. 101ff.
- Hilpert, M. (2000): Die Technologieregion. Lernprozesse und Beschäftigungseffekte der Technologiepolitik – evaluiert an den Beispielen Ulm und Karlsruhe. Augsburg
- Hilpert, U. (1989): Technologieparks und der Mythos von Silicon-Valley – Zur Möglichkeit lokaler Aktivitäten regionaler technologisch-industrieller Innovation. In: Hucke, J.; Wollmann, H. (Hg.): Dezentrale Technologiepolitik? Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel, Boston, Berlin u.a.O., S. 564ff.
- Hirche, W. (1990): Perspectives of Innovation-Oriented Regional Development Strategies. In: Ewers, H.-J.; Allesch, J. (Hg.): Innovation and Regional Development. Berlin, New York, S. 325ff.
- Hucke, J.; Wollmann, H. (1989): Technologiepolitik in Bundesländern und Kommunen. Reichweite und Grenzen. In: Hucke, J.; Wollmann, H. (Hg.): Dezentrale Technologiepolitik? Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen. Basel, Boston, Berlin u.a.O., S. 11ff.
- Hurler, P. (1984): Regionale Arbeitslosigkeit in der Bundesrepublik Deutschland. BeitrAB 84. Nürnberg
- Innovationsbeirat der Landesregierung Baden-Württemberg (1998): Baden-Württemberg. Ein Land im Aufbruch. Stuttgart

- Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (1998): Bildung und Arbeitsmarkt: Der Trend zur höheren Qualifikation ist ungebrochen. IAB-Werkstattbericht, Nr. 15/1998
- Jens, U. (1989): Aktuelle Probleme der regionalen Strukturpolitik. In: Wirtschaftsdienst, Nr. 9, S.459ff.
- Jeske, T. (1993): Handfeste Pressionen. In: WirtschaftsWoche, Nr. 46, S. 80ff.
- Koch, J. (1994): Die Lernende Region – Ein Modell zur Bewältigung des technischen und wirtschaftlichen Wandels. In: Friedrichsdorfer Büro für Bildungsplanung (Hg.): Lernen-de Regionen. Salzgitter, S. 41ff.
- Kraetke, S. (1995): Globalisierung und Regionalisierung. In: Geographische Zeitschrift, Heft 1, S. 207ff.
- Kretschmer, T. (1999): Technologien für das nächste Jahrtausend. In: Technologie und Management, Heft 2, S. 12ff.
- Krist, H. (1986): Neue Strategien der Technologiepolitik: Technologieparks. In: Bechmann, G.; Meyer-Krahmer, F. (Hg.): Technologiepolitik und Sozialwissenschaft. Frankfurt/M., New York, S. 75ff.
- Krugman, P. (1996): The self-organizing economy. Cambridge
- Kurz, R.; Graf, H.-W.; Zarth, M. (1989): Der Einfluß wirtschafts- und gesellschaftspolitischer Rahmenbedingungen auf das Innovationsverhalten von Unternehmen. Tübingen
- Kuwan, H. (1999): Berichtssystem Weiterbildung VII. Erste Ergebnisse der Repräsentativbefragung zur Weiterbildungssituation in den alten und neuen Bundesländern. Bonn
- Lammers, K. (1999): Neugliederung des Bundesgebietes zwischen Standortwettbewerb und Finanzverfassung. In: Wirtschaftsdienst, Heft 7, S. 239ff.
- Lehner, F.; Nordhause-Jans (1998): Beschäftigung und Innovation: Strategische Optionen im Strukturwandel. In: Lehner, F.; Baethge, M.; Kühl, J. u.a. (Hg.): Beschäftigung durch Innovation. München, Mering, S. 155ff.
- Löhr, D. (1999): Globalisierung, Deregulierung und „dritte technologische Revolution“. In: Wirtschaftsdienst, Heft 2, S. 123ff.
- Lorz, S. (1997): Totengräber oder Glücksbringer. Den „Jobkiller“ den Stachel ziehen. In: Das Parlament, Nr. 33, S. II-4
- Maier, H. (1998): Die Langen Wellen der ökonomischen Entwicklung und das Bildungsweisen. In: Thomas, H.; Nefiodow, L. A. (Hg.): Kondratieffs Zyklen der Wirtschaft. An der Schwelle neuer Vollbeschäftigung. Herford, S. 81ff.
- Manz, M. (1993): Institutionelle Ansätze gewerkschaftlicher Regional- und Strukturpolitik in Baden-Württemberg. In: IMU Informationsdienst, Nr. 1, S. 17ff
- Nerlinger, E. (1997): Unternehmensgründungen in High-Tech Industrien. Analysen auf Basis des ZEW-Gründungspanels (West). In: Kühl, J. et al. (Hg.): Die Nachfrageseite des Arbeitsmarktes. Ergebnisse aus Analysen mit deutschen Firmendaten. BeitrAB 204. Nürnberg, S. 135ff.
- Nijkamp, P.; van Oirschot, G.; Oostermann, A. (1994): Knowledge networks, science parks and regional development: An international comparative analysis of critical success factors. In: Cuadrado-Roura, J. R.; Nijkamp, P.; Salva, P. u.a. (Hg.): Moving Frontiers: Economic Restructuring; Regional Development and Emerging Networks. Aldershot, Brookfield, Hong Kong u.a.O., S. 225ff.

- Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung/Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung/Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung u.a. (1998): Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Aktualisierung und Erweiterung 1997. Bonn
- OECD (1998): Technology, productivity and job creation. Best policy practices. Paris
- Ohmae, K. (1996): Der neue Weltmarkt – Das Ende der Nationalstaaten und der Aufstieg der regionalen Wirtschaftszonen. Hamburg
- o.V. (1998): „Es gilt einen Schatz zu heben“. In: Der Spiegel, Nr. 35/1998, S. 46
- Peters, N. (1998): Das technologieorientierte Netzwerk der Region Ilmenau – Durch Kooperation zum Erfolg? In: Nuhn, H. (Hg.): Thüringer Industriestandorte in der Systemtransformation: Technologisches Wissen und Regionalentwicklung. Münster, Hamburg, S. 105ff.
- Pflegner, K. (1994): Mismatch-Arbeitslosigkeit. Ursachen und Gegenmaßnahmen aus arbeitsmarktpolitischer und personalwirtschaftlicher Sicht. BeitrAB 185. Nürnberg
- Preis, A.; Schöne, R. (1996): Netzwerk „Lernende Region Chemnitz“. In: Wirtschaft in Südwestsachsen, Heft 9, S. 10f.
- Rehfeld, D.; Simonis, G. (1993): Regionale Technologiepolitik. Tendenzen, Inkohärenzen und Chancen. Hagen
- Reutter, G. (1997): Berufliche Bildung als regionaler Standortfaktor. In: Dobischat, R.; Husemann, R. (Hg.): Berufliche Bildung in der Region. Berlin, S. 15ff.
- Rohr-Zänker, R. (1998): Die Mühen der Suche nach Führungskräften. In: MittAB, Heft 2, S. 244ff.
- Ronneberger, K. (1995): Von High-Tech-Regionen lernen? In: IfS/INIFES/ISF/SOFI (Hg.): Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung '95 – Schwerpunkt: Technik und Region. Berlin, S. 19
- Schaffer, F. (1993): Wissenschaftsstadt Ulm. Neue Impulse für die Stadt- und Regionalentwicklung. In: Schaffer, F. (Hg.): Innovative Regionalentwicklung. Augsburg, S. 317ff.
- Schaffer, F.; Zettler, L.; Löhner, A. (1999): Lernende Regionen. Umsetzung der Raumplanung durch Interaktivität. In: Goppel, K.; Schaffer, F.; Thieme, K. u.a. (Hg.): Lernende Regionen. Augsburg, S. 13ff.
- Schmalholz H.; Penzkofer, H. (1999): Innovation in Deutschland. Ergebnisse des ifo Innovationstests nach der neuen Klassifikation der Wirtschaftszweige. In: ifo Schnelldienst, Heft 5, S. 3ff.
- Schwartz, S. (1998): Ewig lockt der Süden. In: FOCUS, Heft 29, S. 178
- Seeger, H. (1997): Ex-Post-Bewertung der Technologie- und Gründerzentren durch die erfolgreich ausgezogenen Unternehmen und Analyse der einzel- und regionalwirtschaftlichen Effekte. Hannoversche Geographische Arbeiten. Band 53, Münster, Hamburg
- Semlinger, K.; Knigge, R. (1983): Regionalpolitik und Arbeitsmarktpolitik – Notwendigkeit und Ansatzpunkte einer wirkungsvollen Verknüpfung. In: Garlichs, D. (Hg.): Regionalisierte Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik. Frankfurt/M., S. 125ff.
- Stahl, T. (1999): Die Lernende Region: Schnittstellen zur Schaffung von Innovationen. <http://home.htwm.de/learnreg/aktuelles/stahl.htm>, 23.02.1999
- Statistisches Bundesamt (Hg.) (1997): Statistisches Jahrbuch 1997 für die Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden



- Staudt, E.; Kriegesmann, B. (1997): Technische Entwicklung und Innovation. In: Kahnsnitz, D.; Ropohl, D.; Schmid, A. (Hg.): Handbuch zur Arbeitslehre. München, Wien, S. 235ff.
- Steiner, M. (1995): Regionale Entwicklung zwischen neuem Innovationsverständnis und technologiepolitischer Herausforderung. In: Steiner, M. (Hg.): Regionale Innovationen. Durch Technologiepolitik zu neuen Strukturen. Graz, S. 5ff.
- Sternberg, R. (1990): Regionaler Informationstransfer – die Rolle von Technologie- und Gründerzentren in der bundesdeutschen Regionalpolitik. In: Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) (Hg.): Innovations- und Technologiezentren. Ein taugliches Instrument der Regionalpolitik? Wien, S. 7ff.
- Sternberg, R. (1995): Wie entstehen High-Tech-Regionen? Theoretische Erklärungen und empirische Befunde aus fünf Industriestaaten. In: Geographische Zeitschrift, Heft 1, S. 48ff.
- Tamásy, Ch. (1998): Technologie- und Gründerzentren. Ein erfolgreiches Instrument kommunaler Innovationspolitik? In: Standort – Zeitschrift für Angewandte Geographie. Heft 1, S. 30ff.
- Technologie Region Karlsruhe (1998): Technologie und Forschung. <http://www.trktechnologie.html>, 02.07.1998
- Thieme, K. (1999): Sozialgeographische Implementationsforschung. Fundamente einer „Theorie der Praxis“. In: Goppel, K.; Schaffer, F.; Thieme, K. u.a. (Hg.): Lernende Regionen. Augsburg, S. 59ff.
- Townroe, P. M. (1990): Regional Development Potentials and Innovation Capacities. In: Ewers, H.-J.; Allesch, J. (Hg.): Innovation and Regional Development. Berlin, New York, S. 71ff.
- Weidig, I.; Hofer, P.; Wolff, H. (1998): Arbeitslandschaft der Zukunft. Quantitative Projektion der Tätigkeiten. BeitrAB 213. Nürnberg
- Weidig, I.; Hofer, P.; Wolff, H. (1996): Wirkungen technologischer und sozio-ökonomischer Einflüsse auf die Tätigkeitsanforderungen bis zum Jahre 2010. BeitrAB 199. Nürnberg
- Welsch, J. (1985): Durch „Technologieparks“ zu mehr Arbeitsplätzen? Ein neuer Ansatz der Strukturpolitik aus gewerkschaftlicher Sicht. In: WSI Mitteilungen, Heft 1, S. 6ff.
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg/Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hg.) (1994): Auswirkungen der Wissenschaftsstadt Ulm. Gutachten. Amberg
- Wolf, S. (1994): Wissenschaftsstadt Ulm – Impulse für die endogene Entwicklung in der Region Donau-Ilser. Augsburg
- Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung/Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung u.a. (1999): Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Zusammenfassender Endbericht 1998. Bonn